

**PENERAPAN METODE *FUZZY* TSUKAMOTO UNTUK
MENENTUKAN HARGA SEWA HOTEL
(STUDI KASUS : GILI AMOR BOUTIQUE RESORT, DUSUN GILI
TRAWANGAN, NUSA TENGGARA BARAT)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Rudito Pujiarso Nugroho

NIM: 145150207111001



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018

PENGESAHAN

PENERAPAN METODE *FUZZY* TSUKAMOTO UNTUK MENENTUKAN HARGA SEWA
HOTEL
(STUDI KASUS : GILI AMOR BOUTIQUE RESORT, DUSUN GILI TRAWANGAN, NUSA
TENGGARA BARAT)


SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Rudito Pujiarso Nugroho
NIM: 145150207111001

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
26 Desember 2018
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I


Budi Darma Setiawan, S.Kom, M.Cs
NIP: 19841015 201404 1 002

Dosen Pembimbing II


M. Tanzil Furqon, S.Kom, M.CompSc
NIP: 19820930 200801 1 004

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoro Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP: 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 26 Desember 2018



Rudito Pujiarso Nugroho

NIM: 145150207111001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena dengan limpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan Metode *Fuzzy* Tsukamoto Untuk Menentukan Harga Sewa Hotel (Studi Kasus : Gili Amor Boutique Resort, Dusun Gili Trawangan, Nusa Tenggara Barat)”.

Skripsi yang dibuat merupakan tugas akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer (FILKOM) Universitas Brawijaya. Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama penyusunan skripsi ini, diantaranya:

1. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
2. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
3. Bapak Agus Wahyu Widodo, S.T., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Bapak Budi Darama Setiawan, S.Kom, M.Cs selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan ilmu dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Muhammad Tanzil Furqon, S.Kom., M.CompSc selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan ilmu dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan Ilmu selama proses perkuliahan.
7. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan doa dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Serta semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dari skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, 17 Desember 2018

Penulis

ruditonugroho@student.ub.ac.id

ABSTRAK

Rudito Pujiarso Nugroho, Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Harga Sewa Hotel (Studi Kasus : Gili Amor Boutique Resort, Dusun Gili Trawangan, Nusa Tenggara Barat).

Pembimbing: Budi Darma Setiawan, S.Kom, M.Cs dan Muhammad Tanzil Furqon, S.Kom, M.CompSc

Gili Trawangan merupakan objek wisata yang sedang tenar di kalangan masyarakat Indonesia maupun mancanegara. Dalam industri perhotelan di Gili Trawangan mereka mengenal 3 musim, yaitu; *low season*, *high season*, dan *peak season*. Gili Amor Boutique Resort merupakan salah satu hotel yang berada di Gili Trawangan yang kesulitan dalam menentukan harga sewa hotel karena hanya mengira-ngira harga hotel yang disewakan berdasarkan musim yang berlangsung. Berdasarkan masalah tersebut Fuzzy Tsukamoto dipilih karena memiliki penalaran monoton pada setiap aturannya, dimana setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Logika *fuzzy* digunakan untuk memecahkan masalah secara linguistik atau variabel yang mengandung ketidakpastian bukan melalui angka-angka. Metode Tsukamoto mempunyai 3 tahapan, yaitu; fuzzifikasi, sistem inferensi *fuzzy*, dan defuzzifikasi. Fuzzifikasi berfungsi untuk mengubah nilai tegas (*crisp*) ke nilai *fuzzy*. Sistem inferensi *fuzzy* adalah penarikan kesimpulan berdasarkan aturan atau kaidah *fuzzy*. Defuzzifikasi adalah proses mengubah output *fuzzy* menjadi nilai tegas (*crisp*) dengan menggunakan konsep rata-rata terbobot. Dalam penelitian ini aturan (*rule*) akan dicari secara otomatis oleh sistem berdasarkan data yang telah dimasukan. Data yang telah dimasukan akan ditambahkan "event" untuk membedakan hari libur, perubahan harga yang signifikan, dan sebagainya. Hasil dari penelitian ini didapatkan *error* menggunakan MAPE sebesar 28,41% untuk data uji dengan tipe kamar *Studio* dan 27,85% untuk data uji dengan tipe kamar *Premiere*.

Kata kunci: harga sewa hotel, logika *fuzzy*, Metode Tsukamoto, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

ABSTRACT

Rudito Pujiarso Nugroho, Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Harga Sewa Hotel (Studi Kasus : Gili Amor Boutique Resort, Dusun Gili Trawangan, Nusa Tenggara Barat).

Pembimbing: Budi Darma Setiawan, S.Kom, M.Cs dan Muhammad Tanzil Furqon, S.Kom, M.CompSc

Gili Trawangan is a place that is popular in the Indonesian and foreign traveler. In the hospitality industry in Gili Trawangan they have 3 seasons, namely; low season, high season, and peak season. Gili Amor Boutique Resort is on of the hotels located on Gili Trawangan that has problem to determining the hotel rental price because they only estimates the hotel price to be rented based on the current season. Based on the problem, Fuzzy Tsukamoto was chosen because it has a monotone logic on each rules, which is each consequence of IF-THEN rules must be represented by a fuzzy set with a monotonous membership function. Fuzzy logic is use to solve periods in an linguistically or variabels that contain uncertainties rather than the numbers. The Tsukamoto Method has 3 stages, namely; fuzzification, fuzzy inference system, and defuzzification. Fuzzification functions to change the crisp value to fuzzy value. Fuzzy inference system are conclusions based on fuzzy rules. Defuzzification is the process of turning fuzzy output into a crisp value using weighted average concept. In this research, the rules will be searched automatically by the system based on the data that has been inputted. The data that has been inputted will be added "event" to distinguish holidays, significant price, and etc. The result of this research obtained an error using MAPE amounting to 28.41% for data test with Studio type of rooms and 27.85% for data test with Premiere type of rooms.

keywords: hotel rental price, fuzzy logic, Fuzzy Tsukamoto Method, Mean Absolute Precentage (MAPE)

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR SOURCE CODE	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Pembahasan.....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	4
2.1 Kajian Pustaka.....	4
2.2 Hotel	6
2.3 Logika <i>Fuzzy</i>	8
2.3.1 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	8
2.3.2 Variabel Linguistik.....	12
2.3.3 Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i>	12
2.4 Metode Tsukamoto	13
2.4.1 Fuzzifikasi	13
2.4.2 Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	13
2.4.3 Defuzzifikasi	14
2.5 Pengujian Sistem.....	15
BAB 3 METODOLOGI	16
3.1 Studi pustaka	17
3.2 Pengumpulan Data	17
3.3 Analisis Kebutuhan	18

3.4 Perancangan	19
3.5 Implementasi	19
3.6 Pengujian	20
3.7 Pengambilan Kesimpulan	20
BAB 4 PERANCANGAN.....	21
4.1 Perancangan Alur Kinerja Sistem.....	21
4.2 Proses Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	22
4.3 Perancangan Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	28
4.4 Perhitungan Manual	41
4.5 Perancangan Antarmuka Sistem	49
4.5.1 Perancangan Antarmuka Diagram Fungsi Keanggotaan	50
4.5.2 Perancangan Antarmuka Aturan (<i>Rule</i>)	51
4.5.3 Perancangan Antarmuka Data	52
4.5.4 Perancangan Antarmuka Prediksi	54
4.6 Perancangan Pengujian	54
4.6.1 Perancangan Pengujian MAPE (<i>Mean Absolute Percentage Error</i>)	55
BAB 5 IMPLEMENTASI	58
5.1 Spesifikasi sistem	58
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	58
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	58
5.2 Batasan Implementasi	59
5.3 Implementasi Fuzzifikasi	59
5.4 Implementasi Inferensi	60
5.5 Implementasi Defuzzifikasi	61
5.6 Implementasi Antarmuka	62
5.6.1 Implementasi Antarmuka Diagram Fungsi Keanggotaan	63
5.6.2 Implementasi Antarmuka Aturan (<i>Rule</i>).....	64
5.6.3 Implementasi Antarmuka Data	65
5.6.4 Implementasi Antarmuka Prediksi.....	66
BAB 6 Pengujian	67
6.1 Pengujian MAPE (<i>Mean Absolute Percentage Error</i>)	67
BAB 7 penutup	71

7.1 Kesimpulan	71
7.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN DATA	73
LAMPIRAN HASIL WAWANCARA.....	83



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka	5
Tabel 2.2 Kriteria Nilai MAPE	15
Tabel 3.1 Penentuan Kebutuhan Data Pelatihan.....	17
Tabel 3.2 Contoh Data	18
Tabel 3.3 Spesifikasi Perangkat Keras.....	20
Tabel 3.4 Spesifikasi Perangkat Lunak	20
Tabel 4.1 Himpunan <i>Fuzzy</i> Harga Sewa Hotel Kamar bertipe <i>Studio</i>	28
Tabel 4.2 Himpunan <i>Fuzzy</i> Harga Sewa Hotel Kamar bertipe <i>Premiere</i>	30
Tabel 4.3 Himpunan <i>Fuzzy</i> Jumlah Pengunjung Kamar bertipe <i>Studio</i>	32
Tabel 4.4 Himpunan <i>Fuzzy</i> Jumlah Pengunjung Kamar bertipe <i>Premiere</i>	33
Tabel 4.5 Himpunan <i>Fuzzy</i> Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe <i>Studio</i>	35
Tabel 4.6 Himpunan <i>Fuzzy</i> Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe <i>Premiere</i>	36
Tabel 4.7 Contoh Penggunaan <i>Event</i>	37
Tabel 4.8 <i>Limit Rule</i> Harga Sewa Kamar bertipe <i>Studio</i>	38
Tabel 4.9 <i>Limit Rule</i> Jumlah Kamar bertipe <i>Studio</i>	39
Tabel 4.10 <i>Limit Rule</i> <i>Event</i> Kamar bertipe <i>Studio</i>	39
Tabel 4.11 <i>Limit Rule</i> Prediksi Harga Sewa Kamar bertipe <i>Studio</i>	39
Tabel 4.12 <i>Limit Rule</i> Harga Sewa Kamar bertipe <i>Premiere</i>	40
Tabel 4.13 <i>Limit Rule</i> Jumlah Pengunjung Kamar bertipe <i>Premiere</i>	40
Tabel 4.14 <i>Limit Rule</i> <i>Event</i> Kamar bertipe <i>Premiere</i>	40
Tabel 4.15 <i>Limit Rule</i> Prediksi Harga Sewa Kamar bertipe <i>Premiere</i>	41
Tabel 4.16 Perancangan Pengujian MAPE dengan Data Uji Kamar bertipe <i>Studio</i>	55
Tabel 4.17 Perancangan Pengujian MAPE dengan Data Uji Kamar bertipe <i>Premiere</i>	56
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	58
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	58
Tabel 6.1 Pengujian MAPE dengan Data Uji Kamar bertipe <i>Studio</i>	67
Tabel 6.2 Pengujian MAPE dengan Data Uji bertipe <i>Premiere</i>	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Linear Turun	9
Gambar 2.2 Representasi Linear Naik.....	10
Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga	11
Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium	11
Gambar 3.1 Diagram Metodologi Penelitian	16
Gambar 3.2 Diagram Alur Sistem.....	19
Gambar 4.1 Diagram Alir Sistem.....	21
Gambar 4.2 Diagram Alir <i>Fuzzy</i> Tsukamoto.....	22
Gambar 4.3 Diagram Alir Proses Fuzzifikasi (Mencari Derajat Keanggotaan dari Setiap <i>Input</i>).....	23
Gambar 4.4 Diagram Alir Proses Inferensi (Mencari Nilai Alpha Predikat).....	24
Gambar 4.5 Diagram Alir Proses Inferensi (Menghitung Nilai z).....	25
Gambar 4.6 Diagram Alir Proses Fuzzifikasi (Menghitung Alpha Predikat $\ast z$)	26
Gambar 4.7 Diagram Alir Proses Defuzzifikasi (Menghitung Prediksi Menggunakan <i>Weighted Average Method</i>).....	27
Gambar 4.8 Grafik Himpunan <i>Fuzzy</i> Harga Sewa Hotel Kamar bertipe <i>Studio</i>	29
Gambar 4.9 Grafik Himpunan <i>Fuzzy</i> Harga Sewa Hotel Kamar bertipe <i>Premiere</i>	30
Gambar 4.10 Grafik Himpunan <i>Fuzzy</i> Jumlah Pengunjung Kamar bertipe <i>Studio</i>	32
Gambar 4.11 Grafik Himpunan <i>Fuzzy</i> Jumlah Pengunjung Kamar bertipe <i>Premiere</i>	34
Gambar 4.12 Himpunan <i>Fuzzy</i> Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe <i>Studio</i>	35
Gambar 4.13 Grafik Himpunan <i>Fuzzy</i> Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe <i>Premiere</i>	36
Gambar 4.14 Perancangan Antarmuka Fungsi Keanggotaan	50
Gambar 4.15 Perancangan Antarmuka Aturan (<i>Rule</i>)	51
Gambar 4.16 Perancangan Antarmuka Data Latih	52
Gambar 4.17 Perancangan Antarmuka Data Uji.....	53
Gambar 4.18 Perancangan Antarmuka Prediksi	54
Gambar 5.1 Implementasi Antarmuka Diagram Fungsi Keanggotaan	63
Gambar 5.2 Impelementasi Antarmuka Aturan (<i>Rule</i>).....	64
Gambar 5.3 Implementasi Antarmuka Data Latih	65
Gambar 5.4 Implementasi Antarmuka Data Uji	65

Gambar 5.5 Implementasi Antarmuka Prediksi.....	66
Gambar 6.1 Grafik Hasil Pengujian MAPE Kamar <i>Studio</i>	68
Gambar 6.2 Grafik Hasil Pengujian MAPE Kamar <i>Premier</i>	70



DAFTAR SOURCE CODE

Source code 5.1 Fuzzifikasi (Menghitung Derajat Keanggotaan)	60
Source code 5.2 Inferensi (Mencari Nilai α -predikat).....	61
Source code 5.3 Inferensi (Menghitung Nilai z).....	61
Source code 5.4 Menghitung nilai α -predikat * z	62
Source code 5.5 Menghitung Defuzzifikasi menggunakan <i>Weighted Average Method</i>	62



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Objek wisata merupakan daerah atau tempat yang memiliki daya tarik agar orang mau berkunjung ke tempat tersebut dan bertujuan untuk menghilangkan stress atau penat bagi para wisatawan. Gili Trawangan merupakan salah satu pulau kecil yang mengitari pulau Lombok. Gili Trawangan merupakan objek wisata yang sedang tenar di kalangan masyarakat Indonesia maupun mancanegara. Keindahan pulau ini tidak ada tandingannya, destinasi utama di pulau ini adalah pantai. Pulau ini memiliki panjang sekitar 3 kilometer dan lebar sekitar 2 kilometer, sehingga cukup dengan berjalan kaki kurang lebih 2 jam para wisatawan sudah dapat menikmati indahnya pantai di Gili Trawangan ini. Tidak adanya kendaraan bermotor semakin meringankan pikiran para wisatawan, karena satu-satunya alat transportasi di pulau ini hanyalah sepeda sehingga sama sekali tidak ada polusi dari kendaraan bermotor.

Para wisatawan yang datang ke Gili Trawangan tidak perlu khawatir jika ingin menikmati keindahan pulau kecil ini, karena tersedia banyak hotel-hotel yang siap digunakan untuk bermalam. Industri perhotelan di Gili Trawangan saat ini semakin pesat sehingga masing-masing hotel akan bersaing dalam masalah harga maupun kualitas yang ditawarkan kepada para wisatawan. Dalam industri perhotelan di Gili Trawangan mereka mengenal 3 musim, yaitu; *low season*, *high season*, dan *peak season*. Dengan 3 musim tersebut, industri perhotelan memiliki harga yang berbeda di setiap musimnya. Berdasarkan penelitian di salah satu hotel di Gili Trawangan didapatkan masalah kesulitan dalam menentukan harga sewa hotel karena mereka hanya mengira-ngira harga hotel yang akan disewakan berdasarkan musim yang berlangsung. Hal ini menimbulkan keuntungan yang kurang stabil, sehingga mengakibatkan pemecatan karyawan yang cukup signifikan.

Dalam penelitian sebelumnya terdapat kasus dengan objek serupa yang menggunakan *Fuzzy Inference System* Tsukamoto Untuk Pemilihan Hotel Bagi Pendukung ASEAN GAMES 2018 di Palembang. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengembangkan sebuah sistem yang akan membantu atlet, *official*, dan pendudukan Asian Games dalam melakukan pemilihan hotel dengan melibatkan sejumlah kriteria seperti kelas hotel, kelengkapan fasilitas, jarak tempuh *venue*, jarak akses pusat perbelanjaan, dan biaya. Pengujian tersebut menghasilkan nilai keakuratan sebesar 0,9512 yang menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan sangat akurat (Mustika, 2016).

Oleh karena itu, untuk membantu salah satu industri perhotelan di Gili Trawangan yaitu Gili Amor Boutique Resort untuk memecahkan masalah ini dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk membantu menentukan harga sewa hotel. Metode *Fuzzy Tsukamoto* dipilih karena memiliki penalaran monoton pada setiap aturannya. Dimana setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan

fungsi keanggotaan yang monoton, sehingga lebih cocok digunakan dalam melakukan perhitungan menentukan harga sewa hotel. *Output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Kemudian diperoleh hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan *defuzzy* dengan konsep rata-rata terbobot (Thamrin, 2012). Namun, yang menjadi masalah adalah bagaimana penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan tingkat akurasi dalam penelitian ini.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dibuatlah suatu sistem yang dapat menentukan harga sewa hotel menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dalam penelitian dengan judul “Penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Untuk Menentukan Harga Sewa Hotel (Studi Kasus : Gili Amor Boutique Resort)”. Sistem pada penelitian ini diharapkan dapat membantu memecahkan masalah yang kerap terjadi pada industri perhotelan khususnya Gili Amor Boutique Resort secara tepat dan akurat berdasarkan pengunjung yang datang setiap harinya, kemudian memberikan solusi dengan faktor kurang stabilnya pendapatan yang didapatkan oleh pihak hotel.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk menentukan harga sewa hotel?
2. Berapa tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang diharapkan penulis dalam penelitian ini, antara lain:

1. Mendapatkan kombinasi dari fungsi keanggotaan dalam *Fuzzy Tsukamoto*.
2. Mendapatkan tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat membantu Gili Amor Boutique Resort untuk menentukan harga sewa hotel.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini disusun berdasarkan data-data yang diperoleh. Luasnya bidang yang dihadapi maka ruang lingkup masalah akan dibatasi sebagai berikut:

1. Objek yang menjadi bahan penelitian adalah Gili Amor Boutique Resort yang berada di Gili Trawangan.
2. Data latih yang digunakan merupakan data Gili Amor Boutique Resort dari tanggal 1 Januari – 30 November 2016.

3. Data uji yang digunakan merupakan data Gili Amor Boutique Resort dari tanggal 1 Desember – 31 Desember 2016.
4. Hasil prediksi yang dihasilkan oleh sistem berupa harga sewa hotel.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan ditujukan untuk memberikan gambaran dan uraian dari penelitian ini secara garis besar yang meliputi beberapa bab, sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan akan dimuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika pembahasan.

BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN

Landasan Pustaka menjelaskan tentang kajian pustaka terkait penelitian yang telah ada. Dasar teori yang diperlukan untuk mendukung penelitian ini adalah wawasan tentang hotel dan metode *Fuzzy Tsukamoto*.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian yang meliputi studi literature, pengumpulan data, analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian evaluasi sistem.

BAB IV PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan analisis kebutuhan untuk pengembangan sistem, perancangan metode yang digunakan, perhitungan manual, dan perancangan pengujian.

BAB V IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan tentang proses-proses implementasi sistem *Fuzzy Tsukamoto* dalam menentukan harga sewa hotel.

BAB VI PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan tentang cara pengujian serta akurasi hasil pada sistem untuk menentukan harga sewa hotel dengan hasil penelitian dengan hasil dari data yang telah ada.

BAB VII PENUTUP

Membuat kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pada sistem untuk menentukan harga sewa hotel yang dilakukan dalam penelitian ini serta saran-saran untuk pengembang lebih lanjut.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini akan membahas mengenai teori – teori yang terkait dengan penelitian yang terdiri dari Kajian Pustaka dan Dasar Teori. Kajian pustaka berisi tentang penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan oleh Mustika dengan judul *“Fuzzy Inference System Tsukamoto Untuk Pemilihan Hotel Bagi Pendukung ASEAN GAMES 2018 di Palembang”*; Zahra Shofia Hikmawati, Riza Arifudin, dan Alamsyah dengan judul *“Prediction the Number of Dengue Hemorrhagic Fever Patients Using Fuzzy Tsukamoto Method at Public Health Service of Purbalingga”*; dan Firman Aldyanto dengan judul *“Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy”*. Dasar teori pengerjaan penelitian ini terdiri dari *Fuzzy Tsukamoto*.

2.1 Kajian Pustaka

Di penelitian ini kajian pustaka yang akan dibahas yaitu mengenai penelitian sebelumnya pada beberapa objek dan teknologi yang berbeda. Dimana objek dan teknologi tersebut akan menjadi patokan dalam penelitian.

Kajian pertama dalam penelitian ini berasal dari jurnal yang berjudul *“Fuzzy Inference System Tsukamoto Untuk Pemilihan Hotel Bagi Pendukung ASEAN GAMES 2018 di Palembang”* yang ditulis oleh Mustika. Kreteria yang digunakan untuk menentukan pemilihan hotel bagi pendukung Asean Games 2018 di Palembang adalah kelas hotel, kelengkapan fasilitas, jarak tempuh menempuh venue, jarak akses pusat perbelanjaan, dan biaya. Langkah-langkah pembuatan sistem pendukung keputusan menggunakan metode Tsukamoto secara umum terdapat tiga langkah, yaitu: mendefinisikan variabel, inferensi, dan defuzzifikasi. Pengujian yang dilakukan menggunakan uji korelasi non parametric spearman. Pengujian tersebut menghasilkan nilai keakuratan sebesar 0,9512 yang menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan sangat akurat (Mustika, 2016).

Kajian kedua berasal dari referensi berjudul *“Prediction the Number of Dengue Hemorrhagic Fever Patients Using Fuzzy Tsukamoto Method at Public Health Service of Purbalingga”*, oleh Zahra Shofia Hikmawati, Riza Arifudin, dan Alamsyah. Masalah dari penelitian ini adalah tambah banyaknya jumlah pasien atau korban yang terkena DBD menunjukkan bahwa Departemen Kesehatan kurang siap dalam mengambil tindakan pencegahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi jumlah pasien untuk mempermudah Departemen Kesehatan dalam mengambil keputusan dan distribusi sumber daya untuk mengatasi masalah tersebut. Pada penelitian ini digunakan 3 variabel *input* berupa Kelembaban, Suhu, dan Curah Hujan. Kemudian *output* dari penelitian ini adalah Jumlah pasien. Pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian akurasi menggunakan MAPE (*Mean Absolute Precentage Error*). Pengujian pertama dengan menggunakan data latih mulai dari Mei 2014 – Desember 2015 didapatkan hasil MAPE 9,76% dan pengujian kedua dengan menggunakan data uji dari Janurari 2016 – Desember 2016 didapatkan hasil MAPE 8,13%. Nilai MAPE yang begitu kecil menunjukkan sistem dapat memprediksi dengan baik (Hikmawati, et al., 2017).

Kajian ketiga dalam penelitian ini berasal dari jurnal yang berjudul “Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika *Fuzzy*” yang di tulis oleh Minarni & Firman Aldyanto. Prediksi jumlah produksi roti menggunakan logika *fuzzy* dengan metode Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dirancang agar dapat memperkirakan jumlah produksi roti dan mempermudah pengelola perusahaan melakukan penentuan jumlah produksi berdasarkan data sebelumnya dengan mengisi masukan permintaan dan persediaan. Dari ketiga metode pengujian metode Tsukamoto, Sugeno dan Mamdani, metode Tsukamoto memiliki nilai error yang paling sedikit yang artinya hasil prediksi jumlah produksi dengan metode tsukamoto tidak berbeda jauh dari jumlah produksi yang di lakukan perusahaan. Hal ini ditunjukkan dengan hasil perhitungan nilai error dari jumlah data produksi antara data sebenarnya dengan data prediksi tsukamoto sistem yang menggunakan data dari 01 februari sampai 29 februari 2016 yang menghasilkan nilai error sebanyak 1 % (Minarni & Aldyanto, 2016).

Berdasarkan kajian pustaka tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem akan menggunakan ketiga kajian diatas untuk membuat sebuah sistem yang menentukan harga sewa hotel dengan menggunakan metode *Fuzzy* Tsukamoto. Seperti yang dikemukakan, pada penelitian sebelumnya telah dibangun sistem “*Fuzzy Inference System* Tsukamoto Untuk Pemilihan Hotel Bagi Pendukung ASEAN GAMES 2018 di Palembang” dan “*Prediction the Number of Dengue Hemorrhagic Fever Patients Using Fuzzy Tsukamoto Method at Public Health Service of Purbalingga*”. Selanjutnya didukung dengan jurnal ketiga yang membandingkan 3 metode *Fuzzy* untuk “Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika *Fuzzy*” yang menegaskan bahwa *Fuzzy* Tsukamoto lebih baik daripada Mamdani dan Sugeno dalam memprediksi masalah yang tedapat dalam penelitian tersebut. Salah satu metode yang dibahas dalam penelitian ini adalah *Fuzzy* Tsukamoto. Pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem yang akan memprediksi harga sewa hotel dengan metode *Fuzzy* Tsukamoto yaitu “Penerapan Metode *Fuzzy* Tsukamoto Untuk Menentukan Harga Sewa Hotel”.

Tabel 2.1 Kajian Pustaka

No.	Judul	Metode	Hasil
1.	<i>Fuzzy Inference System</i> Tsukamoto Untuk Pemilihan Hotel Bagi Pendukung ASEAN GAMES 2018 di Palembang	<i>Inference System</i> Tsukamoto	Pengujian yang dilakukan menggunakan uji korelasi non parametric spearman. Pengujian tersebut menghasilkan nilai keakuratan sebesar 0,9512 yang menunjukkan bahwa

			sistem yang dikembangkan sangat akurat
2.	<i>Prediction the Number of Dengue Hemorrhagic Fever Patients Using Fuzzy Tsukamoto Method at Public Health Service of Purbalingga</i>	<i>Fuzzy Tsukamoto Method</i>	Pengujian pertama dengan menggunakan data latih mulai dari Mei 2014 – Desember 2015 didapatkan hasil MAPE 9,76% dan pengujian kedua dengan menggunakan data uji dari Januari 2016 – Desember 2016 didapatkan hasil MAPE 8,13%. Nilai MAPE yang begitu kecil menunjukkan sistem dapat memprediksi dengan baik.
3.	Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy	Tsukamoto, Mamdani, Sugeno.	Metode Tsukamoto memiliki nilai error yang paling sedikit yang artinya hasil prediksi jumlah produksi dengan metode tsukamoto tidak berbeda jauh dari jumlah produksi yang di lakukan perusahaan.

2.2 Hotel

Menurut Lawson (1976) hotel adalah sarana tempat tinggal yang dapat dimanfaatkan oleh para wisatawan dengan beberapa fasilitas pelayanan seperti jasa kamar, jasa penyedia makanan dan minuman, serta jasa akomodasi lainnya, dengan syarat berupa imbalan ataupun pembayaran (Ibrahim, n.d.).

Menurut Keputusan Menteri Paspotel, Hotel merupakan sebuah akomodasi yang memanfaatkan sebagian ataupun seluruh bagiannya sebagai layanan jasa penginapan, layanan penyedia makanan dan minuman, serta berbagai macam jasa lainnya untuk masyarakat umum yang dikelola dengan cara komersial (bertujuan mencari keuntungan) (Ibrahim, n.d.).

Hotel sebagai suatu usaha industri pelayanan jasa, menghasilkan, menyediakan, dan melayani tamu dalam bentuk barang dan jasa. Dari segi wujudnya, produk industri hotel terdiri dari dua bagian (Damanik, 2014), yaitu:

- a. *Tangible Product* (Produk yang berwujud)
Produk hotel yang secara nyata dapat dilihat, diraba, atau secara langsung terlihat dalam wujud benda, seperti kamar tidur, makanan, minuman, dan lain-lain.
- b. *Non Tangible Product* (Produk yang tidak terwujud)
Produk hotel yang tidak secara nyata terlihat, tetapi sangat berpengaruh terhadap nilai atau mutu dari *Tangible Product* misalnya suasana lingkungan, ketenangan, ketentraman, keramahan, jaminan kesehatan, kebersihan dan lain-lainnya.

Di Indonesia khususnya di daerah yang menonjolkan pariwisatanya seperti Bali dan Lombok mengenal 3 musim (Tri, 2016), yaitu:

1. *Low season*
Musim dimana walaupun ada hari libur tetapi harga untuk akomodasi tidak naik. Terkadang disaat musim ini banyak promo untuk harga liburan. Biasanya periode *low season*: tanggal 7 Januari – 31 Juli & tanggal 1 September – 20 Desember.
2. *High season*
Musim liburan yang quotanya tidak terlalu ramai. Biasanya *high season* masuk pada tanggal hari liburan sekolah atau saat musim panas diluar negeri, sehingga para wisatawan asing berlibur ke Indonesia. Untuk *high season* biasanya terjadi kenaikan harga hotel mulai dari 30% - 50%. Periode *high season*: libur IMLEK, libur lebaran, dan tanggal 1 Agustus – 31 Agustus.
3. *Peak season*
Musim liburan yang sangat padat karena liburan bersamaan dengan libur internasional. Untuk periode *peak season* ini, di sarankan untuk memesan hotel jauh hari antara 2 bulan sebelumnya karena akan terjadi padatnya pemesanan para wisatawan asing maupun local. Kenaikan harga hotel mulai dari 100% - 250% dari harga normalnya. Periode *peak season*: Pada saat natal dan tahun baru (20 Desember – 6 Januari).

2.3 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah cara yang digunakan untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruangan *output* dan pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 (Kusumadewi & Purnomo, 2010). Logika *fuzzy* digunakan untuk memecahkan masalah secara linguistik atau variabel yang mengandung ketidakpastian bukan melalui angka-angka (Yulmaini, 2015).

Terdapat alasan digunakannya logika *fuzzy* (Kusumadewi & Purnomo, 2010) yaitu:

- Konsep matematis yang mendasari penalaran pada logika *fuzzy* mudah dimengerti karena sangat sederhana.
- Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
- Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat.
- Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi non-linier yang sangat kompleks.
- Logika *fuzzy* dapat mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung.
- Logika *fuzzy* dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
- Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

Teori himpunan *fuzzy* merupakan perluasan dari himpunan klasik (*crisp*). Pada himpunan klasik (*crisp*), nilai keanggotaan suatu (x) dalam suatu himpunan (A), sering dikenal dengan derajat keanggotaan, dinotasikan dengan $\mu_A[x]$, memiliki 2 kemungkinan (Kusumadewi & Purnomo, 2010), yaitu.

- Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan.
- Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

2.3.1 Fungsi Keanggotaan Fuzzy

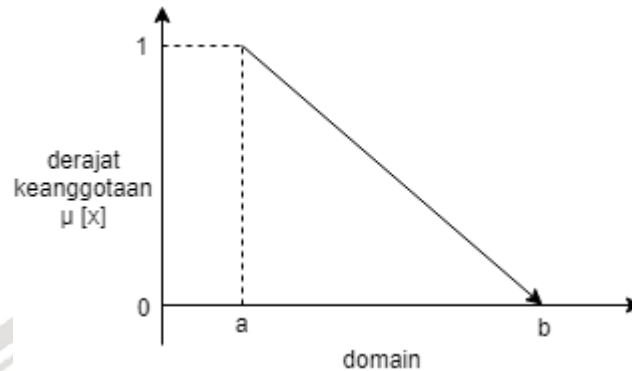
Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input pada data ke dalam keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1 (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

2.3.1.1 Fungsi Keanggotaan Linear

Pada fungsi keanggotaan linear, pemetaan *input* ke derajat keanggotaan digambarkan dengan garis lurus. Bentuk garis lurus merupakan bentuk sederhana sehingga dapat dijadikan pilihan yang baik untuk konsep yang kurang jelas. Pada fungsi keanggotaan linear terdapat dua himpunan *fuzzy*, yaitu linear naik dan linear turun.

a. Linear Turun

Pada linear turun, terlihat sebaliknya. Dimulai dari domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi lalu kebawah kearah kanan menuju domain yang memiliki derajat keanggotaan yang lebih rendah. Grafik representasi linear naik ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Representasi Linear Turun

Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

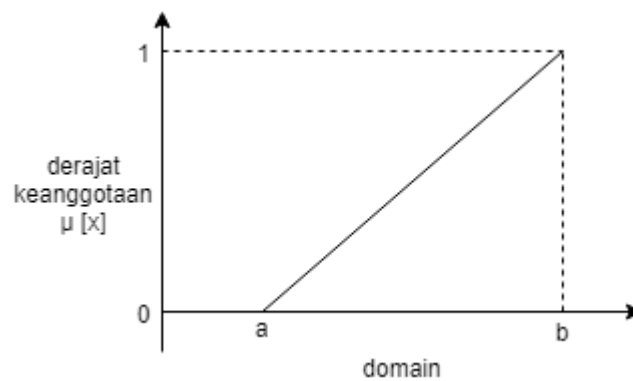
Fungsi keanggotaan dari grafik representasi linear turun pada Gambar 2.1 ditunjukkan pada Persamaan 2.2:

$$\mu[x] = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ \frac{(b-x)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

(2.1)

b. Linear Naik

Pada linear naik, titik *domain* awal dimulai dari derajat keanggotaan 0 [no] terlihat naik kearah kanan menuju *domain* dengan derajat keanggotaan yang lebih. Grafik representasi linear naik ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Representasi Linear Naik

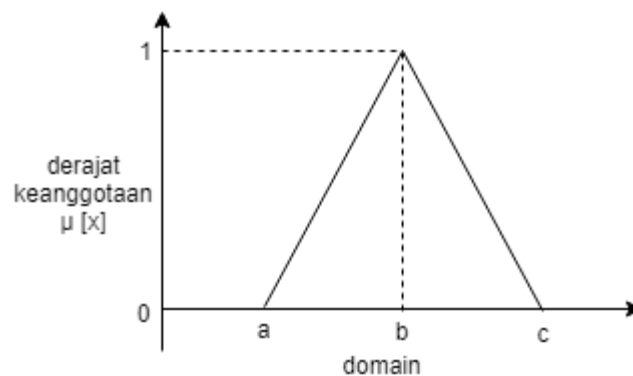
Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi keanggotaan dari grafik representasi linear naik pada Gambar 2.2 ditunjukkan pada Persamaan 2.2:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{(x - a)}{(b - a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

2.3.1.2 Fungsi Keanggotaan Segitiga

Fungsi keanggotaan segitiga adalah gambaran dari gabungan dari fungsi keanggotaan linear naik dan linear turun, sehingga jika digambarkan akan menyerupai segitiga. Nilai a menuju b merupakan fungsi keanggotaan linear naik, nilai b menuju c merupakan fungsi linear turun. Jadi nilai di sekitar b terlihat turun cukup tajam menjauhi derajat keanggotaan 1. Grafik representasi kurva segitiga ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga

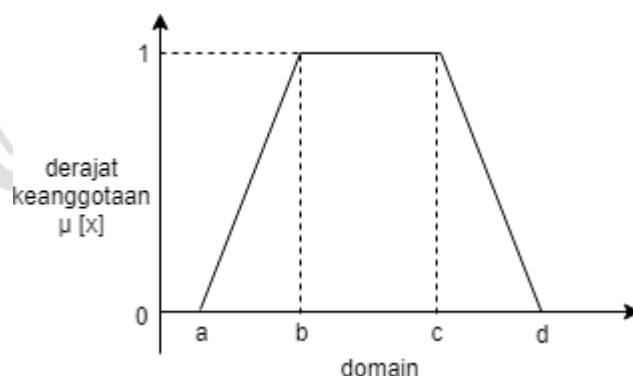
Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi keanggotaan dari grafik representasi kurva segitiga pada Gambar 2.3 ditunjukkan pada Persamaan 2.3:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \frac{(b-x)}{(c-b)}; & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.3)$$

2.3.1.3 Fungsi Keanggotaan Trapezium

Fungsi keanggotaan trapezium hampir sama dengan segitiga, namun terlihat seperti ada ruang yang memisahkan antara linear naik dengan linear turun, sehingga terlihat ada beberapa titik yg memiliki derajat keanggotaan dengan nilai 1. Grafik representasi kurva trapezium ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapezium

Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi keanggotaan dari grafik representasi kurva trapezium pada Gambar 2.4 ditunjukkan pada Persamaan 2.4:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{(x - a)}{(b - a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{(d - x)}{(d - c)}; & c \leq x \leq d \end{cases}$$

(2.4)

2.3.2 Variabel Linguistik

Variabel Linguistik adalah variabel yang bernilai kata/kalimat, bukan angka. Dalam Logika Fuzzy, Variabel Linguistik merupakan hal yang sangat penting. Contoh variabel linguistik adalah “harga”, dimana nilai linguistik untuk variabel harga adalah “murah”, “sedang”, dan “mahal”. Hal ini sesuai dengan kebiasaan manusia sehari-hari dalam menilai sesuatu, misalnya : “la membeli motor dengan harga yang mahal, tanpa memberikan nilai harganya.” Konsep variabel linguistik ini diperkenalkan oleh Lofti Zadeh (Thamrin, 2012).

2.3.3 Operasi Himpunan Fuzzy

Operasi himpunan fuzzy adalah beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk menggabungkan beberapa himpunan fuzzy. Hasil dari operasi himpunan fuzzy disebut dengan alpha (α) predikat (*fire strength*). Terdapat 3 operator yang dikemukakan oleh Zadeh (Andani, 2013), yaitu.

a. Operator AND

Operator AND berhubungan dengan operasi irisan (interseksi) pada himpunan fuzzy. α predikat pada operasi AND diperoleh dari nilai minimum antara kedua himpunan. Himpunan fuzzy dengan operator AND ditunjukkan pada persamaan 2.5.

$$\mu A \cap B = \min(\mu A[x], \mu B [y])$$

(2.5)

b. Operator OR

Operator OR berhubungan dengan operasi gabungan (union) pada himpunan fuzzy. α predikat pada operasi OR diperoleh dengan mengambil nilai maximum antara kedua himpunan. Himpunan fuzzy dengan operator OR ditunjukkan pada persamaan 2.6.

$$\mu A \cup B = \max(\mu A[x], \mu B [y])$$

(2.6)

c. Operator NOT

Operator NOT berhubungan dengan operasi negasi (complement) pada himpunan *fuzzy*. α predikat pada operasi NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan dari 1. Himpunan *fuzzy* dengan operator NOT ditunjukkan pada persamaan 2.7.

$$\mu A = 1 - \mu A [x] \quad (2.7)$$

2.4 Metode Tsukamoto

Metode Tsukamoto mengaplikasikan penalaran monoton pada setiap aturannya. Dimana setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. *Output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Proses agregasi antar aturan dilakukan, dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan *defuzzy* dengan konsep rata-rata terbobot (Thamrin, 2012).

2.4.1 Fuzzifikasi

Tahap pertama dalam perhitungan *fuzzy* adalah Fuzzifikasi yaitu mengubah nilai tegas (*crisp*) ke nilai *fuzzy*. Proses fuzzifikasi ditunjukkan pada persamaan 2.8.

$$x = \text{fuzzifier}(x_0) \quad (2.8)$$

Dimana x merupakan definisi dari variabel dari vector himpunan *fuzzy*, *fuzzifier* merupakan definisi dari mengubah nilai tegas (*crisp*) ke himpunan *fuzzy*, dan x_0 merupakan sebuah vector nilai tegas dari suatu variabel masukan (Thamrin, 2012).

2.4.2 Sistem Inferensi Fuzzy

Tujuan utama dari teori logika *fuzzy* yaitu untuk melakukan pemetaan sebuah ruangan input ke dalam ruangan output dengan menggunakan aturan *fuzzy*, sehingga semua aturan *fuzzy* harus didefinisikan terlebih dahulu sebelum membangun sebuah sistem inferensi *fuzzy* yang akan menginterpretasikan sebuah aturan tersebut (Yulmaini, 2015).

Sistem inferensi *fuzzy* adalah penarikan kesimpulan dari aturan atau kaidah *fuzzy* yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* yang berbentuk IF-THEN, dan penalaran yang memiliki masukan dan keluaran berupa *crisp value*.

Terdapat beberapa jenis sistem inferensi *fuzzy* yaitu Mamdani, Sugeno dan Tsukamoto. Suatu sistem berbasis aturan *fuzzy* terdiri dari tiga komponen utama yaitu, fuzzifikasi, inferensi dan defuzzifikasi (Yulmaini, 2015).

2.4.3 Defuzzifikasi

Ditahap selanjutnya dari perhitungan *fuzzy* adalah Defuzzifikasi yaitu proses mengubah *output fuzzy* menjadi nilai tegas (*crisp*) sesuai dengan fungsi keanggotaan yang ditentukan. Terdapat 7 metode yang dapat digunakan pada proses defuzzifikasi, yaitu (Thamrin, 2012):

- 1) *Height method (Max-membership principle)*, nilai defuzzifikasi diambil dari nilai fungsi keanggotaan terbesar dari *output fuzzy* yang ada.
- 2) *Centroid (Center of Gravity) method*, nilai defuzzifikasi diambil dari nilai tengah dari seluruh fungsi keanggotaan keluaran *fuzzy* yang ada.
- 3) *Weighted Average method*, proses defuzzifikasi ini berbeda dari yang sebelumnya. Dimana proses ini hanya dapat digunakan jika keluaran fungsi keanggotaan dari beberapa proses *fuzzy* mempunyai bentuk yang sama. Metode ini direpresentasikan dalam rumus pada persamaan 2.9 (Ross, 2004).

$$z = \frac{\sum \alpha_i z_i}{\sum \alpha_i} \quad (2.9)$$

Dimana:

Z = defuzzifikasi

α_i = alpha predikat

z_i = output inferensi

- 4) *Mean-max membership*, memiliki prinsip kerja yang sama dengan metode *maximum* tetapi lokasi dari fungsi keanggotaan maksimum tidak harus unik.
- 5) *Center of sums*, mempunyai prinsip kerja yang hampir sama dengan *Weighted Average method* tetapi nilai yang dihasilkan merupakan area respektif dari fungsi keanggotaan yang ada.
- 6) *Center of largest area*, hanya digunakan jika keluaran *fuzzy* mempunyai sedikitnya dua sub-daerah yang *convex* sehingga sub-daerah yang digunakan sebagai nilai defuzzifikasi adalah daerah yang terluas.
- 7) *First (or last) of maxima*, menggunakan seluruh keluaran dari fungsi keanggotaan.

2.5 Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian sistem dalam penelitian ini dilakukan pengujian akurasi pada sistem yang telah dibuat yang akan diperlihatkan ditahap implementasi. Pengujian akurasi yaitu mencari akurasi dengan menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

Kesalahan persen rata-rata absolute atau *Mean Absolute Percent Error* (MAPE). MAPE merupakan rata-rata diferensiasi absolut antara nilai peramalan dan aktual, yang dinyatakan sebagai presentase nilai aktual. MAPE dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramal dan aktual, dinyatakan sebagai presentase nilai aktual. Persamaan MAPE untuk mencari nilai akurasi disebutkan dalam persamaan 2.10.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - t_i|}{y_i} \times 100\% \quad (2.10)$$

Dimana:

y_i = data aktual
 t_i = hasil prediksi
 n = jumlah periode data

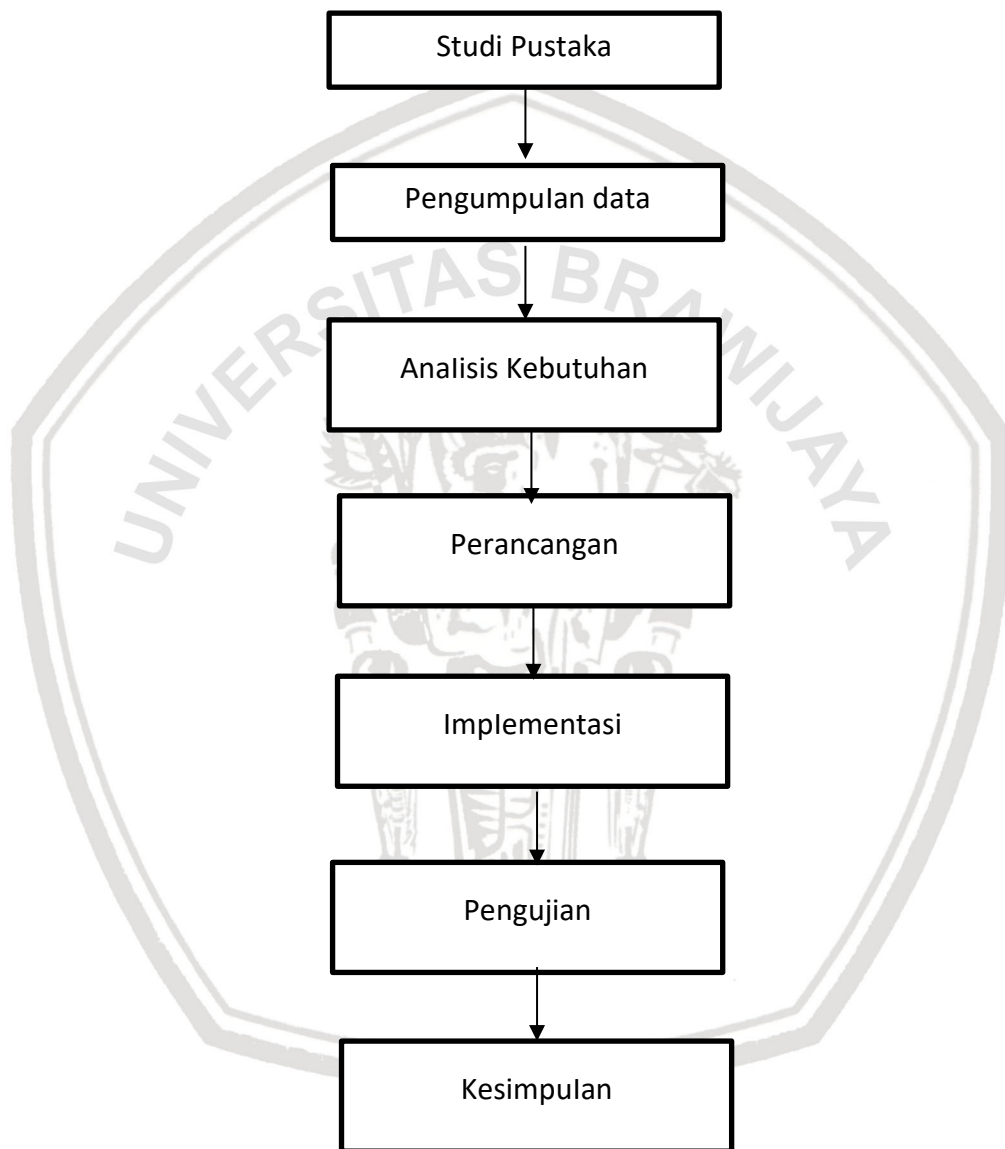
Penggunaan MAPE pada evaluasi hasil prediksi dapat menghindari pengukuran akurasi terhadap besarnya nilai aktual dan nilai prediksi. Berikut adalah kriteria dari nilai MAPE ditunjukkan pada Tabel 2.2 (Chang, et al., 2007).

Tabel 2.2 Kriteria Nilai MAPE

Nilai MAPE	Kriteria
<10%	Sangat baik
10-20%	Baik
20-50%	Cukup baik
>50%	Buruk

BAB 3 METODOLOGI

Bab ini menjelaskan langkah-langkah menyelesaikan masalah dalam penelitian. Metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu studi literatur, pengumpulan data, analisa, perancangan, implementasi, dan pengambilan kesimpulan. Gambar 3.1 merupakan diagram yang berisi tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 3.1 Diagram Metodologi Penelitian

3.1 Studi pustaka

Pada tahap ini dilakukan pembelajaran literature atau pustaka dari bidang-bidang ilmu yang berhubungan dengan pemodelan sistem penentuan harga sewa hotel dengan metode *Fuzzy Tsukamoto*, diantaranya:

- a. Algoritma *Fuzzy Tsukamoto*
- b. Hotel

Literatur diperoleh dari jurnal, paper, buku, dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

3.2 Pengumpulan Data

Lokasi penelitian skripsi ini terletak di Gili Trawangan, lebih tepatnya di salah satu hotel bernama Gili Amor Boutique Resort, Jl. Ikan Hiu No. 2, Dusun Gili Trawangan, Desa Gili Indah, Pemenang, Nusa Tenggara Barat. Variabel penelitian pada skripsi ini adalah rata-rata harga sewa hotel harian, jumlah wisatawan yang menginap, dan bagaimana cara memprediksi harga keesokan harinya berdasarkan hasil perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Pengumpulan data pada penelitian ini didapatkan dari *report* Gili Amor Boutique Resort pada tahun 2016.

Metode pengumpulan data untuk penelitian menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang dikumpulkan oleh sumber lain dan tidak dipersiapkan untuk penelitian tetapi dapat digunakan untuk penelitian seperti melalui jurnal literatur. Penentuan kebutuhan data penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Penentuan Kebutuhan Data Pelatihan

No.	Kebutuhan Data	Sumber Data	Metode	Kegunaan Data
1.	Data kasus tidak stabilnya harga sewa hotel.	Gili Amor Boutique Resort	Observasi	Mengetahui jumlah wisatawan yang menginap dan dasar pengetahuan mengenai harga sewa hotel.

Contoh bentuk data yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Contoh Data

Date	Name of Guest	Room	No. Of Night	Room Rate
1	natalie	1	2	900,000.00
	naftallie wattielle	9	5	790,000.00
	santeri aramo	7	4	690,000.00
2	andi	2	2	900,000.00
3	kersi lent	17	6	790,000.00
	marge naudi	11	6	790,000.00
	raund tomson	14	6	790,000.00
	sandra kentle	3	6	790,000.00
	evelline pent	15	6	790,000.00
	kieran golden	9	1	600,000.00
4	patrick mc laughlin	6	2	600,000.00
5	mathias	5	3	790,000.00
	valerie canpion	11	1	590,000.00
	emilly grillo	15	1	590,000.00
	pascall schults	7	3	650,000.00
	sander droak	10	2	650,000.00
	brittany taylor	9	1	590,000.00
	arnold	12	2	790,000.00

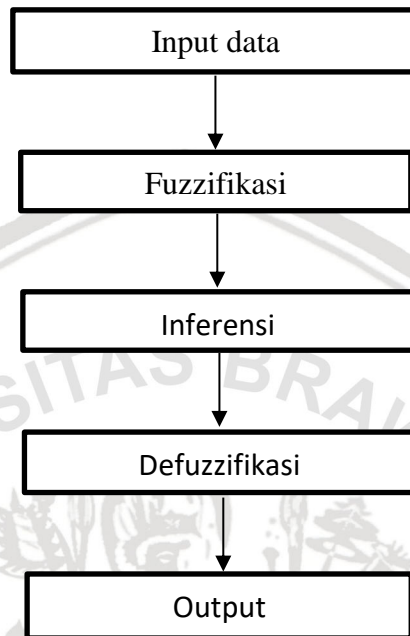
Berdasarkan contoh diatas, data akan dibagi menjadi 2 tipe kamar yaitu; *Studio* dan *Premiere*. Dimana jumlah kamar bertipe *Studio* berjumlah 20 kamar, sedangkan kamar bertipe *Premier* berjumlah 9 kamar.

3.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengetahui apa saja yang kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian ini. Kebutuhan tersebut berupa data, hardware yang digunakan, dan software yang digunakan. Kebutuhan tersebut digunakan sebagai dasar dalam membuat sistem Penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Untuk Menentukan Harga Sewa Hotel.

3.4 Perancangan

Proses perancangan sistem terdiri dari Input harga sewa hotel dan jumlah wisatawan yang menginap, Fuzzifikasi, Inferensi, Defuzzifikasi, dan menghasilkan *output* sistem berupa prediksi harga sewa hotel. Perancangan sistem ditunjukkan pada diagram alir pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alur Sistem

Pada Gambar 3.2 menjelaskan tentang proses alur sistem untuk menentukan harga sewa hotel. Proses pertama akan diinputkan data *report* hotel yang berisi Harga Sewa Hotel, Jumlah Penunjang, dan *Event* dari data *report* tahun 2016. Kemudian data tersebut akan diolah dalam perhitungan dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* yaitu; Fuzzifikasi, Inferensi, Defuzzifikasi. Setelah melalui beberapa proses tersebut, maka akan dihasilkan output berupa prediksi harga sewa hotel.

3.5 Implementasi

Pembahasan implementasi terdiri dari penjelasan spesifikasi sistem, batasan implementasi, implementasi algoritma, dan implementasi antarmuka.

Spesifikasi sistem menjelaskan perangkat yang akan digunakan pada sistem ini, berdasarkan analisa kebutuhan eksternal. Batasan implementasi menjelaskan batasan yang digunakan pada sistem ini. Implementasi algoritma yang telah dirancang sebelumnya. Implementasi antarmuka menjelaskan mengenai antarmuka pada sistem berdasarkan rancangan antarmuka.

Spesifikasi perangkat keras :

Tabel 3.3 Spesifikasi Perangkat Keras

Komponen	Spesifikasi
Prosesor	Intel® Core™ i7-4700HQ CPU @ 2.40GHz 2.40 GHz
Memori	4 GB
Hardisk	1 TB

Spesifikasi perangkat lunak :

Tabel 3.4 Spesifikasi Perangkat Lunak

Komponen	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 10
Bahasa Pemrograman	Java
Tools Pemrograman	NetBeans IDE

3.6 Pengujian

Pengujian ditujukan untuk mengetahui akurasi dengan tujuan mencari selisih hasil prediksi sistem dengan data aktual yang digunakan dalam penelitian ini.

3.7 Pengambilan Kesimpulan

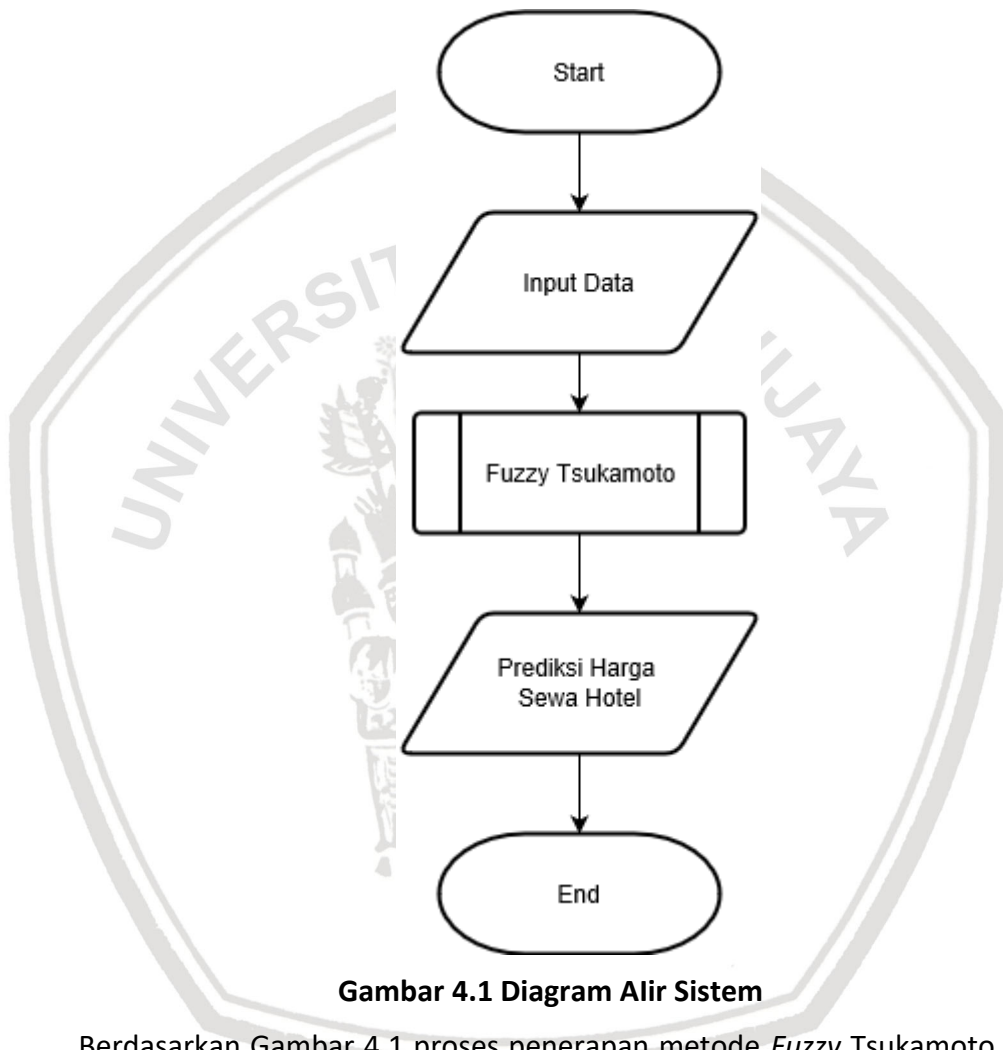
Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan dalam penelitian Penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* telah selesai dilakukan seperti perancangan, implementasi, dan pengujian metode. Kesimpulan diambil dari penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* dalam menentukan harga sewa hotel dan hasil pengujian akurasi dalam penelitian ini. Tahap terakhir dari penelitian ini adalah saran yang bertujuan untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan metode selanjutnya.

BAB 4 PERANCANGAN

Pada bab ini dilakukan perancangan perangkat lunak yang akan digunakan untuk menentukan harga sewa hotel menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*.

4.1 Perancangan Alur Kinerja Sistem

Alur proses kinerja sistem untuk penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk menentukan harga sewa hotel ditunjukkan pada Gambar 4.1.

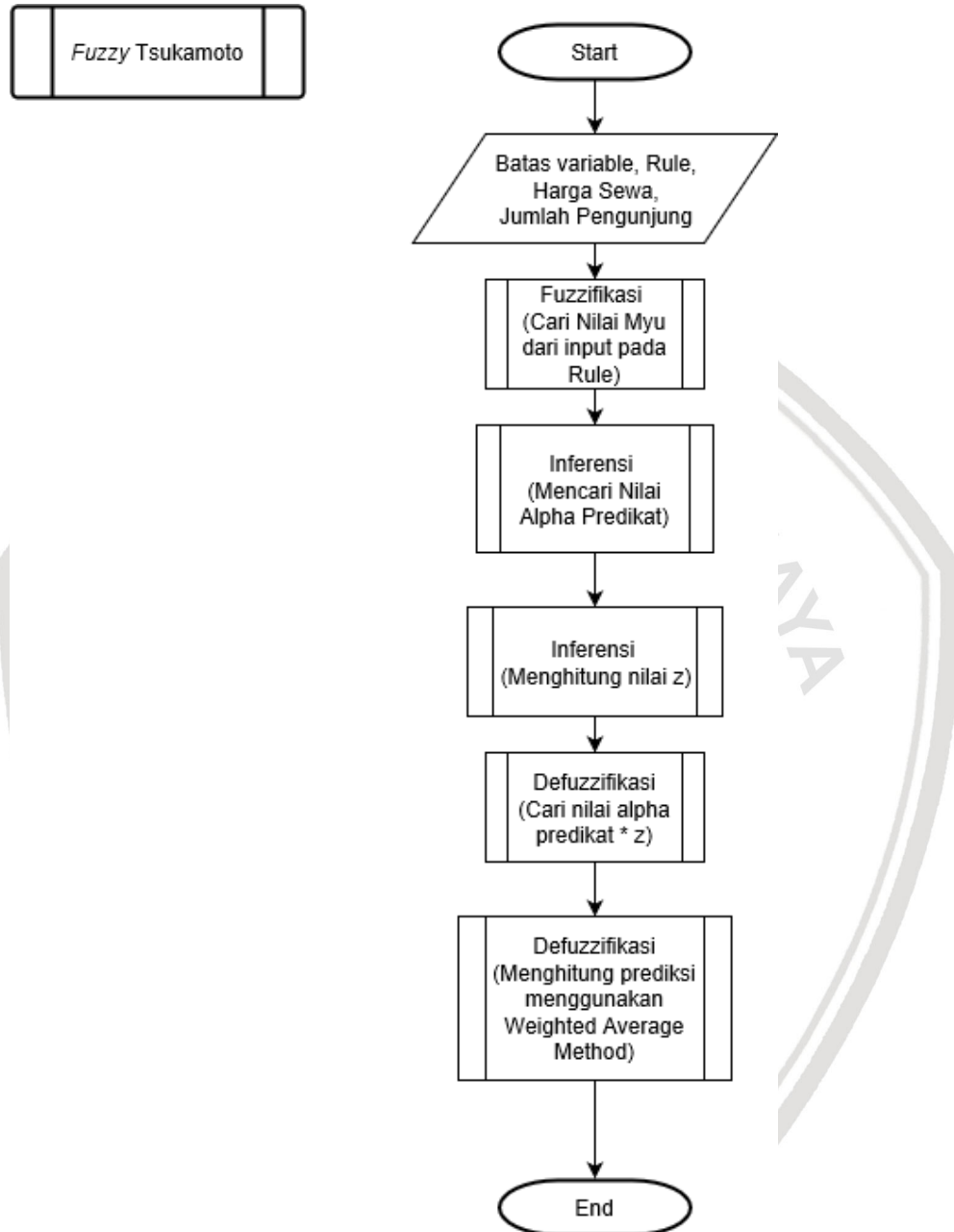


Gambar 4.1 Diagram Alir Sistem

Berdasarkan Gambar 4.1 proses penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk menentukan harga sewa hotel dimulai dengan memasukkan data *report* hotel yang meliputi harga sewa hotel dan jumlah pengunjung. Kemudian data *report* hotel tersebut diproses dengan menggunakan perhitungan *Fuzzy Tsukamoto*. Setelah itu sistem akan menghasilkan keluaran berupa prediksi.

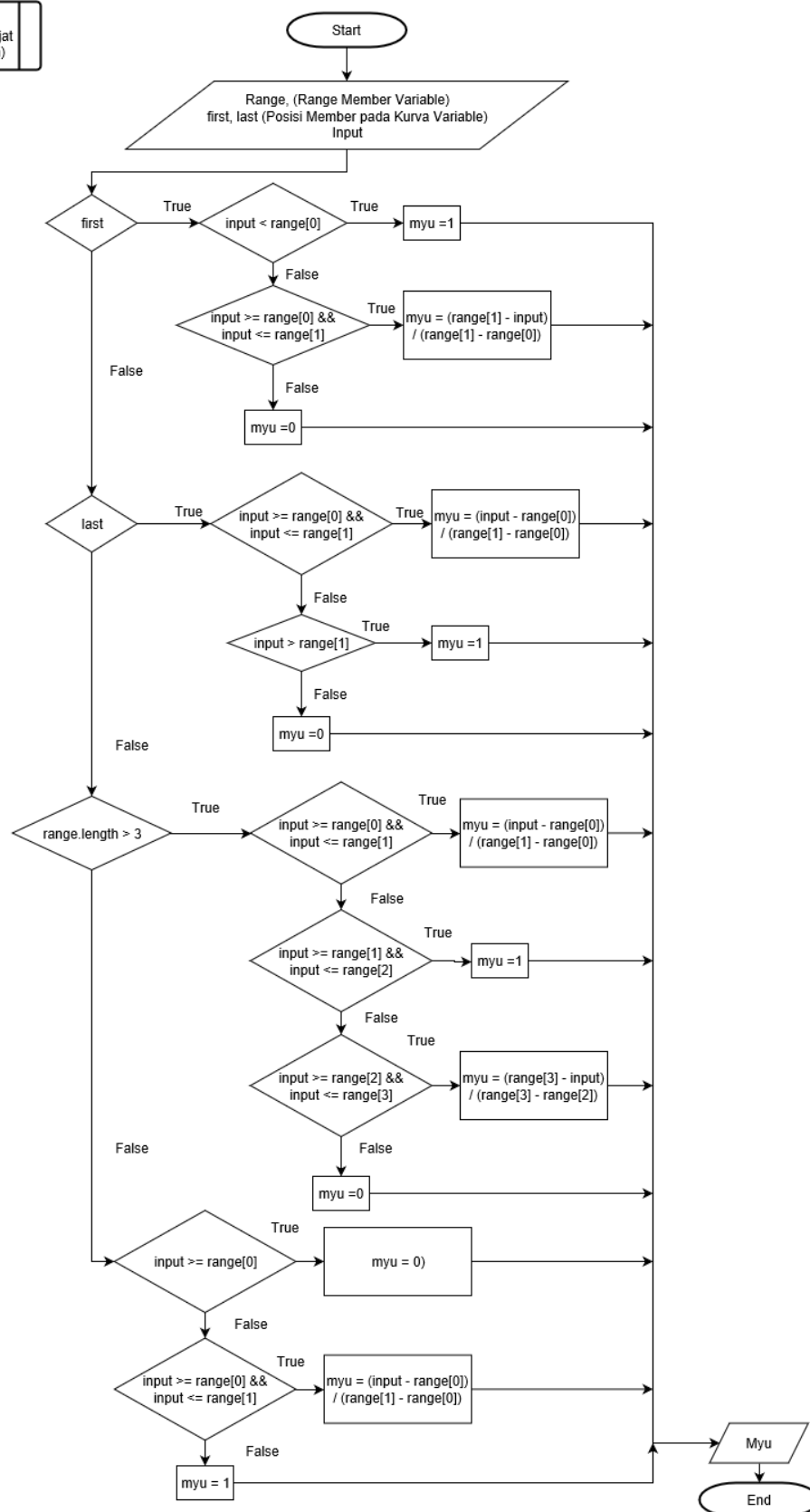
4.2 Proses Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Alur tahapan ini dijelaskan mengenai proses perhitungan dengan menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* dalam menentukan harga sewa hotel seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Diagram Alir *Fuzzy Tsukamoto*

Berdasarkan Gambar 4.2 perhitungan menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* terbagi menjadi tiga tahapan. Dalam tahapan awal dilakukan proses fuzzifikasi yaitu, dilakukan sebuah proses mengubah variabel numerik menjadi variabel linguistic untuk mendapatkan derajat keanggotaan dari masing-masing kriteria data *report* hotel yang telah dimasukan sebelumnya. Alir proses Mencari Derajat Keanggotaan dari Setiap *Input* ditunjukkan pada Gambar 4.3.



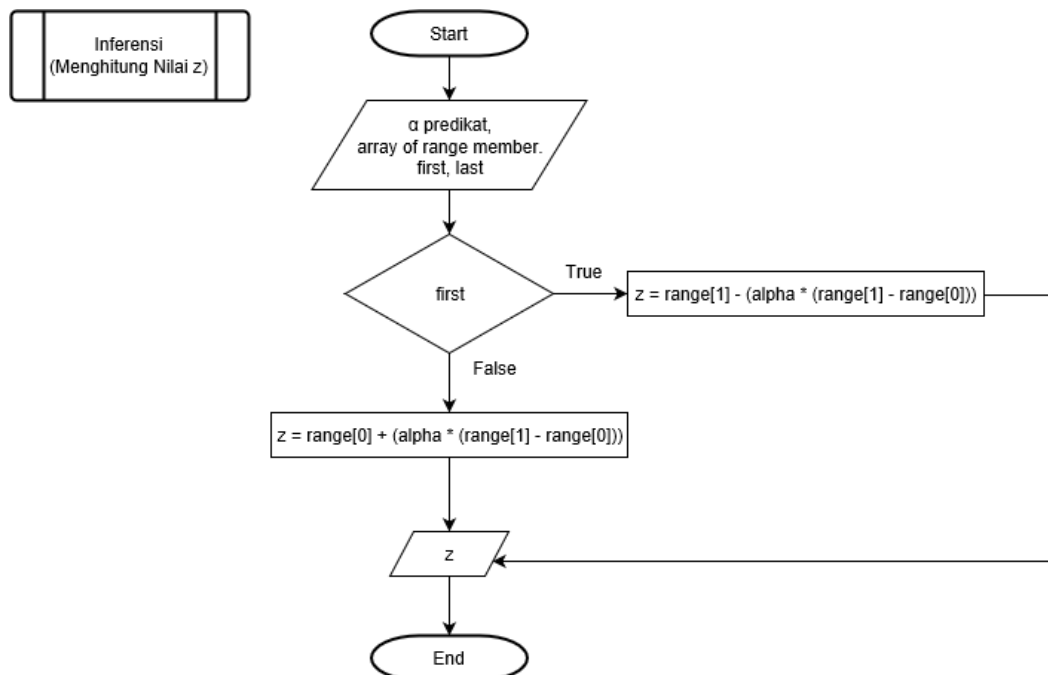
Gambar 4.3 Diagram Alir Proses Fuzzifikasi (Mencari Derajat Keanggotaan dari Setiap Input)

Setelah mendapatkan masing-masing derajat keanggotaan dari *input* yang sudah dimasukan sebelumnya, selanjutnya di tahapan kedua dilakukan proses inferensi, yaitu mendapatkan nilai α -predikat dan z dari hasil derajat keanggotaan yang sudah didapatkan dalam proses fuzzifikasi. Alir proses Mencari Nilai Alpha Predikat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4.



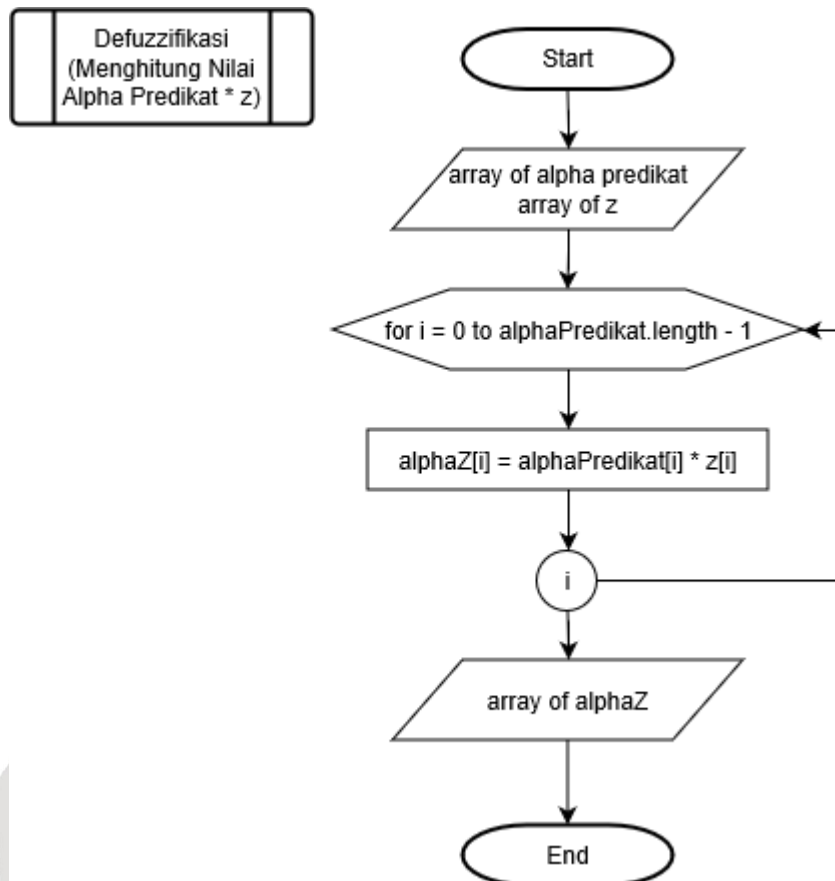
Gambar 4.4 Diagram Alir Proses Inferensi (Mencari Nilai Alpha Predikat)

Berdasarkan Gambar 4.4 dalam tahapan ini untuk menentukan nilai α -predikat dari setiap aturan digunakan fungsi implikasi metode MIN. Dimana fungsi implikasi metode MIN akan mencari nilai minimum dari derajat keanggotaan dari setiap aturan. Kemudian nilai α -predikat yang dihasilkan digunakan untuk menghitung *output* inferensi (z). Alir proses Menghitung Nilai z seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5.



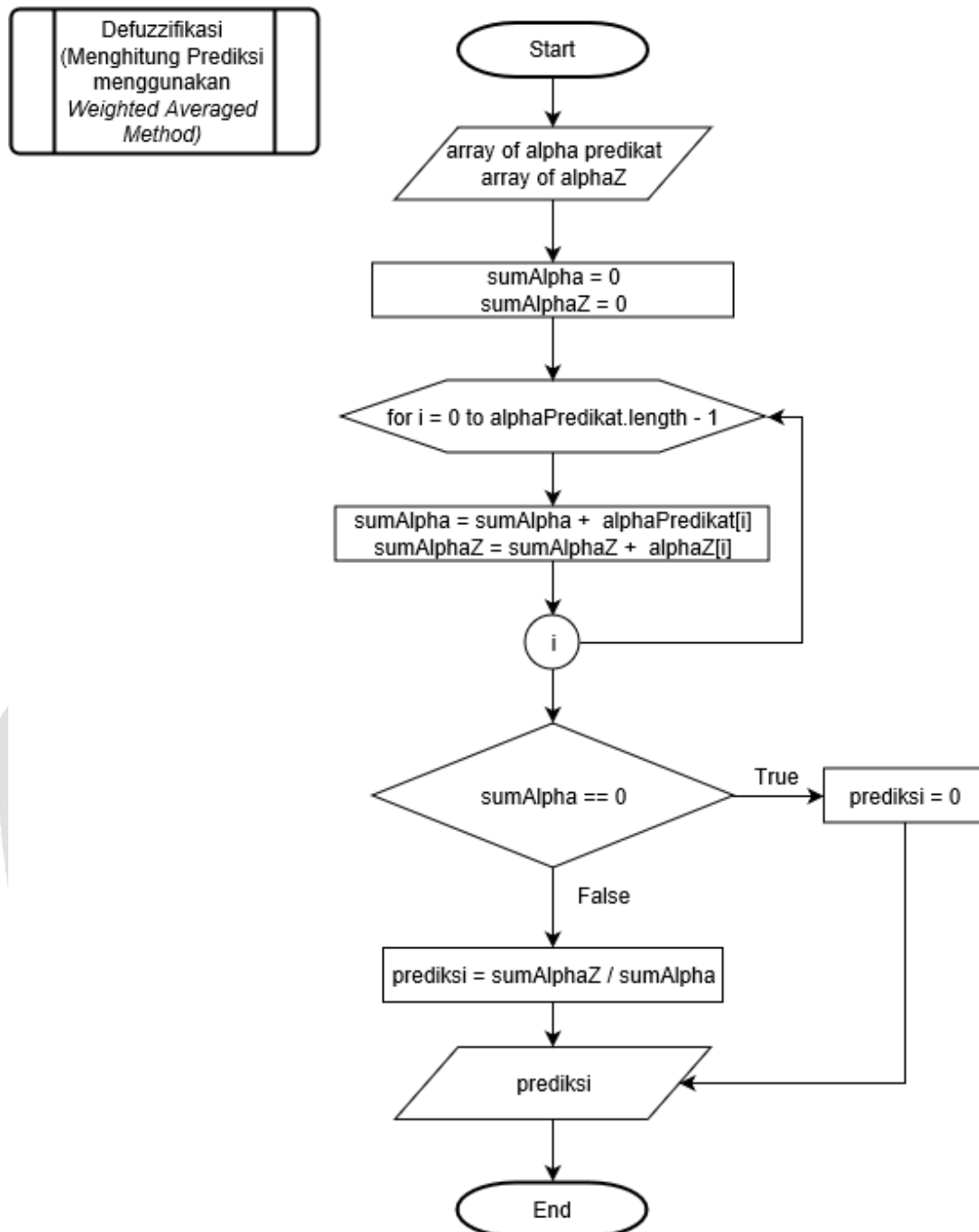
Gambar 4.5 Diagram Alir Proses Inferensi (Menghitung Nilai z)

Setelah mendapatkan nilai α -predikat dan *output* inferensi (z) dari setiap aturan dilakukan proses defuzzifikasi yaitu, mendapatkan nilai α -predikat * z untuk memudahkan menghitung *Weighted Average Method* yang digunakan dalam defuzzifikasi. Alir proses Menghitung Nilai Alpha Predikat * z seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Diagram Alir Proses Fuzzifikasi (Menghitung Alpha Predikat * z)

Setelah mendapatkan hasil dari α -predikat * z, nilai tersebut akan digunakan dalam menghitung defuzzifikasi menggunakan *Weighted Average Method*. Alir proses Menghitung Prediksi Menggunakan *Weighted Average Method* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Diagram Alir Proses Defuzzifikasi (Menghitung Prediksi Menggunakan *Weighted Average Method*)

Berdasarkan Gambar 4.7 proses defuzzifikasi dilakukan menggunakan *Weighted Average Method*, dimana hasil penjumlahan dari perkalian nilai z dengan nilai α -predikat dari setiap aturan dibagi dengan jumlah seluruh nilai α -predikat dari setiap aturan. Nilai yang dihasilkan berupa prediksi harga sewa hotel.

4.3 Perancangan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Langkah pertama dalam perancangan metode *Fuzzy Tsukamoto* adalah menentukan variabel-variabel *fuzzy* beserta himpunan *fuzzy* dari masing-masing variabel *fuzzy* tersebut. Dalam penelitian ini variabel *fuzzy* yang digunakan berdasarkan data *report* hotel adalah harga sewa hotel dan jumlah pengunjung. Kedua kriteria tersebut akan digunakan sebagai variabel *input* dari *Fuzzy Tsukamoto*. Variabel *output* dari penelitian ini berupa prediksi harga sewa hotel. Kemudian untuk mengetahui derajat keanggotaan dari setiap variabel *fuzzy* maka dibuatlah fungsi keanggotaan *fuzzy*. Berikut adalah pembentukan himpunan dan fungsi keanggotaan dari setiap variabel *fuzzy* yang digunakan:

1. Harga Sewa Hotel

Harga Sewa Hotel merupakan variabel *input*. Harga Sewa Hotel dibagi menjadi 2 yaitu kamar bertipe *Studio* dan kamar bertipe *Premiere*. Kemudian sama-sama diklasifikasikan menjadi 5 himpunan *fuzzy* yaitu Sangat Murah, Murah, Normal, Mahal, dan Sangat Mahal.

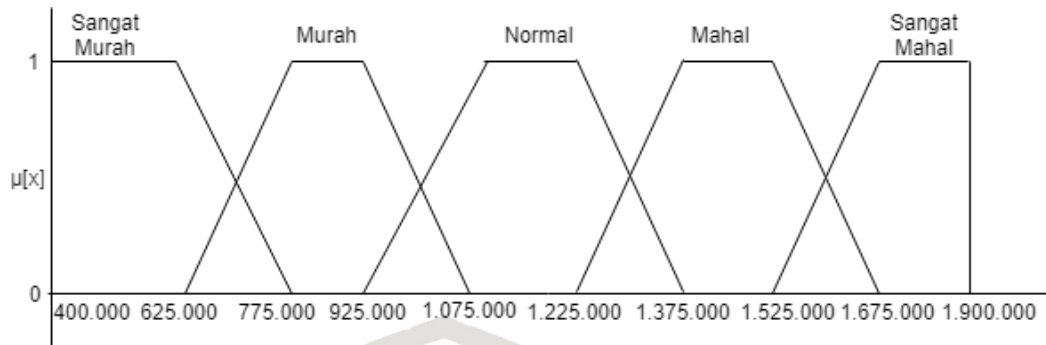
a) Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio*

Berikut adalah himpunan *fuzzy* dari variabel Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.1 Himpunan *Fuzzy* Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio*

No.	Himpunan <i>Fuzzy</i> Harga Sewa Hotel Kamar bertipe <i>Studio</i>	Range (harga)
1.	Sangat Murah	400.000-775.000
2.	Murah	625.000-1.075.000
3.	Normal	925.000-1.375.000
4.	Mahal	1.225.000-1.675.000
5.	Sangat Mahal	1.525.000-1.900.000

Dan berikut adalah grafik fungsi dari himpunan fuzzy Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio* yang ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Grafik Himpunan Fuzzy Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio*

Untuk himpunan Sangat Murah menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.1) karena merupakan representasi dari linear turun. Untuk himpunan Murah, Normal, dan Mahal menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.4) karena merupakan representasi dari kurva trapesium. Untuk himpunan Sangat Mahal menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.2) karena merupakan representasi dari linear naik. Berikut merupakan fungsi keanggotaan dari variabel Harga sewa hotel yang ditunjukkan pada persamaan (4.1), (4.2), (4.3), (4.4), dan (4.5).

$$\mu_{\text{Sangat Murah}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 625.000 \text{ atau } x \geq 400.000 \\ \frac{(775.000 - x)}{(150.000)}; & 625.000 \leq x \leq 775.000 \\ 0; & x \geq 775.000 \end{cases} \quad (4.1)$$

$$\mu_{\text{Murah}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 625.000 \text{ atau } x \geq 1.075.000 \\ \frac{(x - 625.000)}{(150.000)}; & 625.000 \leq x \leq 775.000 \\ 1; & 775.000 \leq x \leq 925.000 \\ \frac{(1.075.000 - x)}{(150.000)}; & 925.000 \leq x \leq 1.075.000 \end{cases} \quad (4.2)$$

$$\mu_{\text{Normal}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 925.000 \text{ atau } x \geq 1.375.000 \\ \frac{(x - 925.000)}{(150.000)}; & 925.000 \leq x \leq 1.075.000 \\ 1; & 1.075.000 \leq x \leq 1.225.000 \\ \frac{(1.375.000 - x)}{(150.000)}; & 1.225.000 \leq x \leq 1.375.000 \end{cases} \quad (4.3)$$

$$\mu_{Mahal}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 1.225.000 \text{ atau } x \geq 1.675.000 \\ \frac{(x - 1.225.000)}{(150.000)}; 1.225.000 \leq x \leq 1.375.000 \\ 1; 1.375.000 \leq x \leq 1.525.000 \\ \frac{(1.675.000 - x)}{(150.000)}; 1.525.000 \leq x \leq 1.675.000 \end{cases} \quad (4.4)$$

$$\mu_{Sangat Mahal}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 1.525.000 \\ \frac{(x - 1.525.000)}{(150.000)}; 1.525.000 \leq x \leq 1.675.000 \\ 1; x \geq 1.675.000 \text{ atau } x \leq 1.900.000 \end{cases} \quad (4.5)$$

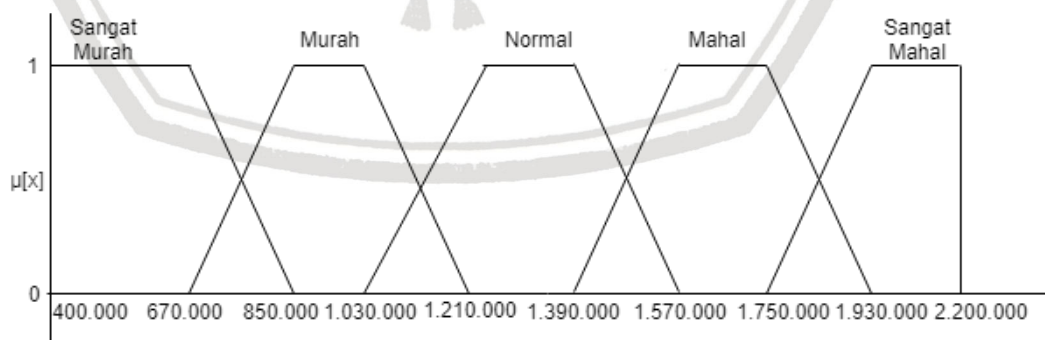
b) Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere*

Berikut adalah himpunan *fuzzy* dari variable Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.2 Himpunan *Fuzzy* Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere*

No.	Himpunan <i>Fuzzy</i> Harga Sewa Hotel Kamar bertipe <i>Premiere</i>	Range (harga)
1.	Sangat Murah	400.000-850.000
2.	Murah	670.000-1.210.000
3.	Normal	1.030.000-1.570.000
4.	Mahal	1.390.000-1.930.000
5.	Sangat Mahal	1.750.000-2.200.000

Dan berikut adalah grafik fungsi dari himpunan *fuzzy* Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere* yang ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Grafik Himpunan *Fuzzy* Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere*

Untuk himpunan Sangat Murah menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.1) karena merupakan representasi dari linear turun. Untuk himpunan Murah, Normal, dan Mahal menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.4) karena merupakan representasi dari kurva trapesium. Untuk himpunan Sangat Mahal menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.2) karena merupakan representasi dari linear naik. Berikut merupakan fungsi keanggotaan dari variabel Harga sewa hotel yang ditunjukkan pada persamaan (4.6), (4.7), (4.8), (4.9), dan (4.10).

$$\mu_{Sangat\ Murah}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 670.000 \text{ atau } x \geq 400.000 \\ \frac{(850.000 - x)}{(180.000)}; & 670.000 \leq x \leq 850.000 \\ 0; & x \geq 850.000 \end{cases} \quad (4.6)$$

$$\mu_{Murah}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 670.000 \text{ atau } x \geq 1.210.000 \\ \frac{(x - 670.000)}{(180.000)}; & 670.000 \leq x \leq 850.000 \\ 1; & 850.000 \leq x \leq 1.030.000 \\ \frac{(1.210.000 - x)}{(180.000)}; & 1.030.000 \leq x \leq 1.210.000 \end{cases} \quad (4.7)$$

$$\mu_{Normal}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1.030.000 \text{ atau } x \geq 1.570.000 \\ \frac{(x - 1.030.000)}{(180.000)}; & 1.030.000 \leq x \leq 1.210.000 \\ 1; & 1.210.000 \leq x \leq 1.390.000 \\ \frac{(1.570.000 - x)}{(180.000)}; & 1.390.000 \leq x \leq 1.570.000 \end{cases} \quad (4.8)$$

$$\mu_{Mahal}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1.390.000 \text{ atau } x \geq 1.930.000 \\ \frac{(x - 1.390.000)}{(180.000)}; & 1.390.000 \leq x \leq 1.570.000 \\ 1; & 1.570.000 \leq x \leq 1.750.000 \\ \frac{(1.930.000 - x)}{(180.000)}; & 1.750.000 \leq x \leq 1.930.000 \end{cases} \quad (4.9)$$

$$\mu_{Sangat\ Mahal}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1.750.000 \\ \frac{(x - 1.750.000)}{(180.000)}; & 1.750.000 \leq x \leq 1.930.000 \\ 1; & x \geq 1.930.000 \text{ atau } x \leq 2.200.000 \end{cases} \quad (4.10)$$

2. Jumlah Pengunjung

Jumlah Pengunjung merupakan variabel *input*. Jumlah Pengunjung dibagi menjadi 2 yaitu kamar bertipe *Studio* dengan 20 kamar dan kamar bertipe *Premiere* 9 kamar. *Studio* diklasifikasikan menjadi 3 himpunan *fuzzy* yaitu Sepi, Sedang, dan Ramai, sedangkan *Premiere* diklasifikasikan menjadi 2 himpunan *fuzzy* yaitu Sepi dan Ramai.

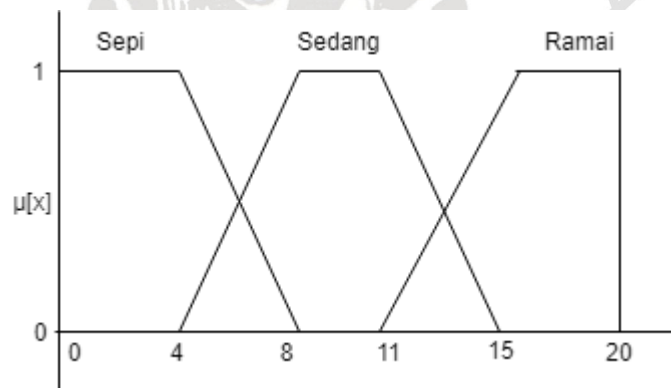
a) Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Studio*

Berikut himpunan *fuzzy* dari variabel Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Studio* dapat dilihat seperti pada Tabel 4.12.

Tabel 4.3 Himpunan Fuzzy Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Studio*

No.	Himpunan Fuzzy Jumlah Pengunjung Kamar bertipe <i>Studio</i>	Range(orang)
1.	Sepi	0-8
2.	Sedang	4-15
3.	Ramai	11-20

Dan berikut adalah grafik fungsi dari himpunan *fuzzy* Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Studio* yang ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Grafik Himpunan Fuzzy Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Studio*

Untuk himpunan Sepi menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.1) karena merupakan representasi dari linear turun. Untuk himpunan Sedang menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.4) karena merupakan representasi dari kurva trapesium. Untuk himpunan Ramai menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.2) karena merupakan representasi dari linear naik. Berikut adalah fungsi keanggotaan dari variabel Jumlah Pengunjung ditunjukkan pada persamaan (4.11), (4.12), (4.13).

$$\mu_{Sepi}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 4 \text{ atau } x \geq 8 \\ \frac{(8-x)}{(4)}; & 4 \leq x \leq 8 \\ 0; & x \geq 8 \end{cases} \quad (4.11)$$

$$\mu_{Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 5 \text{ atau } x \geq 14 \\ \frac{(x-4)}{(4)}; & 4 \leq x \leq 8 \\ 1; & 8 \leq x \leq 11 \\ \frac{(15-x)}{(4)}; & 11 \leq x \leq 15 \end{cases} \quad (4.12)$$

$$\mu_{Ramai}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 11 \\ \frac{(x-11)}{(4)}; & 11 \leq x \leq 15 \\ 1; & x \geq 15 \text{ atau } x \leq 20 \end{cases} \quad (4.13)$$

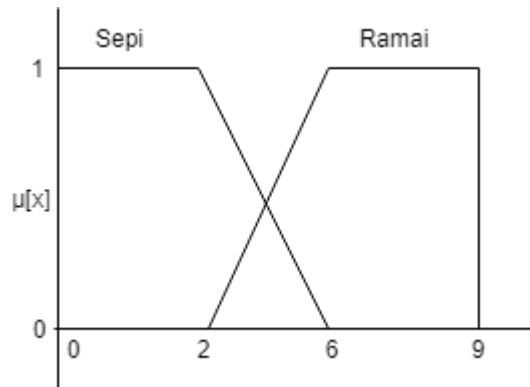
b) Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Premiere*

Berikut himpunan *fuzzy* dari variabel Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Premiere* dapat dilihat seperti pada Tabel 4.13.

Tabel 4.4 Himpunan Fuzzy Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Premiere*

No.	Himpunan Fuzzy Jumlah Pengunjung Kamar bertipe <i>Premiere</i>	Range(orang)
1.	Sepi	0-6
2.	Ramai	2-9

Dan berikut adalah grafik fungsi dari himpunan *fuzzy* Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Premiere* yang ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Grafik Himpunan Fuzzy Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Premiere*

Untuk himpunan Sepi menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.1) karena merupakan representasi dari linear turun. Untuk himpunan Ramai menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.2) karena merupakan representasi dari linear naik. Berikut adalah fungsi keanggotaan dari variabel Jumlah Pengunjung ditunjukkan pada persamaan (4.14), (4.15).

$$\mu_{Sepi}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 2 \text{ atau } x \geq 6 \\ \frac{(6-x)}{(4)}; & 2 \leq x \leq 6 \\ 0; & x \geq 6 \end{cases} \quad (4.14)$$

$$\mu_{Ramai}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \\ \frac{(x-2)}{(4)}; & 2 \leq x \leq 6 \\ 1; & x \geq 6 \text{ atau } x \leq 9 \end{cases} \quad (4.15)$$

3. Prediksi Harga Sewa Hotel

Prediksi Harga sewa hotel merupakan variabel *output*. Prediksi Harga Sewa hotel dibagi menjadi 2 yaitu kamar bertipe *Studio* dan kamar bertipe *Premiere*. Kemudian sama-sama diklasifikasikan menjadi 3 himpunan fuzzy yaitu Rendah, Standar, dan Tinggi.

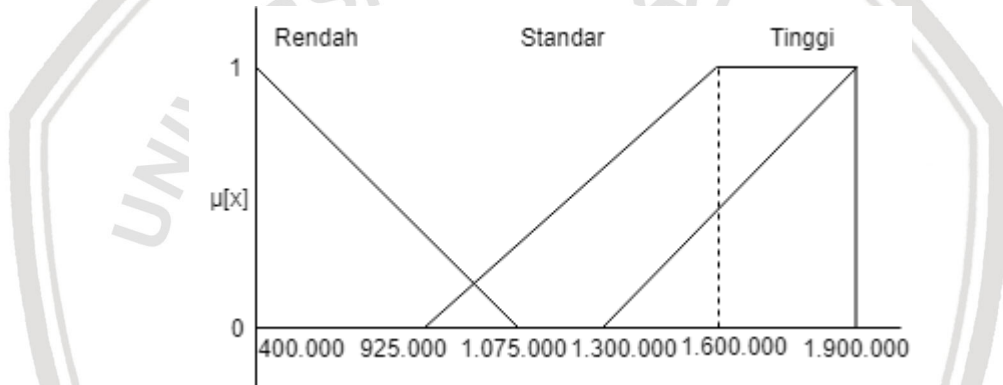
a) Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio*

Berikut adalah himpunan *fuzzy* dari variable *output* Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.5 Himpunan *Fuzzy* Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio*

No.	Himpunan <i>Fuzzy</i> Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe <i>Studio</i>	Range (harga)
1.	Rendah	400.000-1.025.000
2.	Standar	775.000-1.275.000
3.	Tinggi	1.275.000-1.900.000

Dan berikut adalah grafik fungsi dari himpunan *fuzzy* Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio* yang ditunjukkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Himpunan *Fuzzy* Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio*

Untuk himpunan Rendah menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.1) karena merupakan representasi dari linear turun. Untuk himpunan Standar menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.4) karena merupakan representasi dari kurva trapesium. Untuk himpunan Tinggi menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.2) karena merupakan representasi dari linear naik. Berikut adalah fungsi keanggotaan dari variabel Jumlah Pengunjung ditunjukkan pada persamaan (4.16), (4.17), (4.18).

$$\mu_{\text{Rendah}}[z] = \begin{cases} 1; & z = 400.000 \\ \frac{(1.075.000 - z)}{(675.000)}; & 400.000 \leq z \leq 1.075.000 \\ 0; & z \geq 1.075.000 \end{cases} \quad (4.16)$$

$$\mu_{Standar}[z] = \begin{cases} 0; & z \leq 925.000 \\ \frac{(z - 925.000)}{(675.000)}; & 925.000 \leq z \leq 1.600.000 \end{cases} \quad (4.17)$$

$$\mu_{Tinggi}[z] = \begin{cases} 0; & z \leq 1.300.000 \\ \frac{(z - 1.300.000)}{(600.000)}; & 1.300.000 \leq z < 1.900.000 \\ 1; & z = 1900.000 \end{cases} \quad (4.18)$$

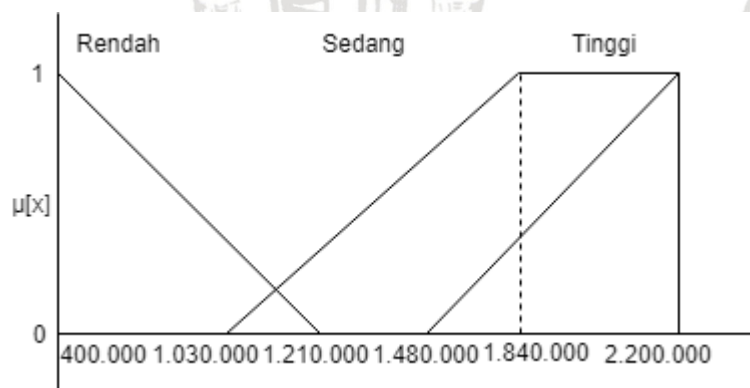
b) Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere*

Berikut adalah himpunan *fuzzy* dari variable *output* Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.6 Himpunan Fuzzy Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere*

No.	Himpunan Fuzzy Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe <i>Premiere</i>	Range (harga)
1.	Rendah	400.000-1150.000
2.	Standar	850.000-1.450.000
3.	Tinggi	1.450.000-2.200.000

Dan berikut adalah grafik fungsi dari himpunan *fuzzy* Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere* yang ditunjukkan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Grafik Himpunan Fuzzy Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere*

Untuk himpunan Rendah menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.1) karena merupakan representasi dari linear turun. Untuk himpunan Standar menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.4) karena merupakan representasi dari kurva trapesium. Untuk himpunan Tinggi menggunakan fungsi keanggotaan dengan persamaan (2.2) karena merupakan representasi dari linear naik. Berikut adalah fungsi keanggotaan dari variabel Jumlah Pengunjung ditunjukkan pada persamaan (4.19), (4.20), (4.21).

$$\mu_{Rendah}[z] = \begin{cases} 1; & z = 400.000 \\ \frac{(1.210.000 - z)}{(810.000)}; & 400.000 \leq z \leq 1.210.000 \\ 0; & z \geq 1.210.000 \end{cases} \quad (4.19)$$

$$\mu_{Standar}[z] = \begin{cases} 0; & z \leq 1.030.000 \\ \frac{(z - 1.030.000)}{(810.000)}; & 1.030.000 \leq z \leq 1.840.000 \\ 1; & z \geq 1.840.000 \end{cases} \quad (4.20)$$

$$\mu_{Tinggi}[z] = \begin{cases} 0; & z \leq 1.480.000 \\ \frac{(z - 1.480.000)}{(720.000)}; & 1.480.000 \leq z \leq 2.200.000 \\ 1; & z \geq 2.200.000 \end{cases} \quad (4.21)$$

Langkah berikutnya adalah mencari aturan atau *rule* dari data yang sudah di inputkan. Aturan yang terbentuk akan dibagi menjadi 4 berdasarkan tipe kamar dan *event*. Dalam penelitian ini, *event* tidak akan masuk sebagai variabel *input* yang digunakan untuk perhitungan dalam penelitian ini, *event* hanya digunakan untuk mempermudah pembuatan aturan. *Event* dibuat berdasarkan faktor-faktor seperti hari libur, perbedaan harga yang signifikan, dan sebagainya. Berikut adalah contoh variabel harga dengan perubahan harga yang signifikan dapat dilihat pada Table 4.1.

Tabel 4.7 Contoh Penggunaan Event

Tanggal	Jumlah Pengunjung	Harga rata-rata	Event
1 Juli 2016	3	Rp930.333,33	Tidak
2 Juli 2016	2	Rp792.500,00	Tidak
3 Juli 2016	2	Rp1.050.000,00	Ya
4 Juli 2016	5	Rp1.034.600,00	Ya

Berdasarkan contoh data pada Tabel 4.1, perubahan variabel harga yang signifikan dikarenakan adanya liburan musim panas internasional. Dimana wisatawan yang berdatangan lebih di dominasi oleh wisatawan mancanegara.

Aturan yang terbentuk akan dibagi menjadi 4 berdasarkan tipe kamar dan *event*, yaitu:

- a. *Studio – Event*
- b. *Studio – Non Event*
- c. *Premiere – Event*
- d. *Premiere – Non Event*

Aturan (*rule*) masing-masing memiliki *limit rule* atau batasan aturan yang berbeda-beda sesuai dengan variabel itu sendiri seperti harga minimum, harga maksimum, pengunjung minimum, pengunjung maksimum, prediksi harga minimum, dan prediksi harga maksimum. Batasan ini dibuat agar mempermudah sistem yang akan dibuat menentukan aturan (*rule*) sesuai dengan data yang telah dimasukan. Berikut adalah pembagian batasan aturan dari setiap variable *fuzzy* yang digunakan:

1. *Limit Rule* Harga Sewa Kamar bertipe *Studio*

Berikut adalah batasan aturan Harga Sewa Kamar bertipe *Studio* dapat dilihat pada Table 4.2.

Tabel 4.8 *Limit Rule* Harga Sewa Kamar bertipe *Studio*

<i>Limit rule</i> Harga Sewa Kamar bertipe <i>Studio</i>	
Sangat Murah	400.000-700.000
Murah	700.001-1.000.000
Normal	1.000.001-1.300.000
Mahal	1.300.001-1.600.000
Sangat Mahal	1.600.001-1.900.000

2. *Limit Rule* Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Studio*

Berikut adalah batasan aturan Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Studio* dapat dilihat pada Table 4.3.

Tabel 4.9 *Limit Rule* Jumlah Kamar bertipe *Studio*

<i>Limit rule</i> Jumlah Pengunjung Kamar bertipe <i>Studio</i>	
Sepi	0-6
Sedang	7-13
Ramai	14-20

3. *Limit Rule Event* Kamar bertipe *Studio*

Berikut adalah batasan aturan *Event* Kamar bertipe *Studio* dapat dilihat pada Table 4.4.

Tabel 4.10 *Limit Rule Event* Kamar bertipe *Studio*

<i>Limit rule Event</i> Kamar bertipe <i>Studio</i>	
Tidak	0-0
Ya	1-1

4. *Limit Rule* Prediksi Harga Sewa Kamar bertipe *Studio*

Berikut adalah batasan aturan Prediksi Harga Sewa Kamar bertipe *Studio* dapat dilihat pada Table 4.5.

Tabel 4.11 *Limit Rule* Prediksi Harga Sewa Kamar bertipe *Studio*

<i>Limit rule</i> Prediksi Harga Sewa Kamar bertipe <i>Studio</i>	
Rendah	400.000-1.000.000
Standar	1.000.001-1.300.000
Tinggi	1.300.001-1.900.000

5. *Limit Rule* Harga Sewa Kamar bertipe *Premiere*

Berikut adalah batasan aturan Harga Sewa Kamar bertipe *Premiere* dapat dilihat pada Table 4.6.

Tabel 4.12 *Limit Rule* Harga Sewa Kamar bertipe *Premiere*

<i>Limit rule</i> Harga Sewa Kamar bertipe <i>Premiere</i>	
Sangat Murah	400.000-760.000
Murah	760.001-1.120.000
Normal	1.120.001-1.480.000
Mahal	1.480.001-1.840.000
Sangat Mahal	1.840.001-2.200.000

6. *Limit Rule* Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Premiere*

Berikut adalah batasan aturan Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Premiere* dapat dilihat pada Table 4.7.

Tabel 4.13 *Limit Rule* Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Premiere*

<i>Limit rule</i> Jumlah Pengunjung Kamar bertipe <i>Premiere</i>	
Sepi	0-4
Ramai	5-9

7. *Limit Rule* Event Kamar bertipe *Premiere*

Berikut adalah batasan aturan *Event* Kamar bertipe *Premiere* dapat dilihat pada Table 4.8.

Tabel 4.14 *Limit Rule* Event Kamar bertipe *Premiere*

<i>Limit rule</i> Event Kamar bertipe <i>Premiere</i>	
Tidak	0-0
Ya	1-1

8. *Limit Rule* Prediksi Harga Sewa Kamar bertipe *Premiere*

Berikut adalah batasan aturan Prediksi Harga Sewa Kamar bertipe *Premiere* dapat dilihat pada Table 4.9.

Tabel 4.15 *Limit Rule* Prediksi Harga Sewa Kamar bertipe *Premiere*

<i>Limit rule</i> Prediksi Harga Sewa Kamar bertipe <i>Premiere</i>	
Rendah	400.000-1.120.000
Standar	1.120.001-1.480.000
Tinggi	1.480.001-2.200.000

4.4 Perhitungan Manual

Pada tahapan ini dilakukan perhitungan manual untuk penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk menentukan harga sewa hotel. Berikut adalah contoh kasus yang akan dihitung secara manual dengan menggunakan *Fuzzy Tsukamoto*.

Aturan (*rule*) yang telah didapat dari data *report* hotel:

a. *Studio – Event*

[R1] Jika HARGA SANGAT MURAH dan PENGUNJUNG SEDANG maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R2] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R3] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG SEDANG maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R4] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA STANDAR

[R5] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG SEDANG maka PREDIKSI HARGA STANDAR

[R6] Jika HARGA MAHAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA TINGGI

[R7] Jika HARGA MAHAL dan PENGUNJUNG SEDANG maka PREDIKSI HARGA TINGGI

[R8] Jika HARGA MAHAL dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA TINGGI

[R9] Jika HARGA SANGAT MAHAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA TINGGI

[R10] Jika HARGA SANGAT MAHAL dan PENGUNJUNG SEDANG maka PREDIKSI HARGA TINGGI

b. Studio – Non Event

[R1] Jika HARGA SANGAT MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R2] Jika HARGA SANGAT MURAH dan PENGUNJUNG SEDANG maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R3] Jika HARGA SANGAT MURAH dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R4] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R5] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG SEDANG maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R6] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R7] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG SEDANG maka PREDIKSI HARGA STANDAR

[R8] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA STANDAR

c. Premiere – Event

[R1] Jika HARGA SANGAT MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R2] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R3] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R4] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA STANDAR

[R5] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA STANDAR

[R6] Jika HARGA MAHAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA TINGGI

[R7] Jika HARGA MAHAL dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA TINGGI

[R8] Jika HARGA SANGAT MAHAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA TINGGI

[R9] Jika HARGA SANGAT MAHAL dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA TINGGI

d. *Premiere – Non Event*

[R1] Jika HARGA SANGAT MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R2] Jika HARGA SANGAT MURAH dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R3] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R4] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R5] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA STANDAR

[R6] Jika HARGA SANGAT MAHAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA TINGGI

1) Contoh kasus 1 *input* data:

- Tipe Kamar = *Studio*
- *Event* = Tidak
- Harga Sewa Hotel = Rp. 657.000,00
- Jumlah Pengunjung = 4

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk menentukan harga sewa hotel berdasarkan data *report* hotel sesuai dengan contoh kasus dan telah dimasukkan.

1. Menghitung derajat keanggotaan

Menghitung derajat keanggotaan dari masing-masing variabel. Berikut adalah perhitungan manual untuk setiap variabel *report* hotel:

a. Harga Sewa Hotel

Variabel Harga Sewa Hotel diklasifikasikan menjadi 5 himpunan *fuzzy* yaitu Sangat Murah, Murah, Normal, Mahal, dan Sangat Mahal. Untuk himpunan *fuzzy* Sangat Murah, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.1). Untuk himpunan *fuzzy* Murah, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.2). Untuk himpunan *fuzzy* Normal, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.3). Untuk himpunan *fuzzy* Mahal, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.4). Dan Untuk himpunan *fuzzy* Sangat Mahal, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.5). Jika diketahui harga sewa

hotel adalah Rp. 657.000,00 maka derajat keanggotaan setiap himpunan *fuzzy* dengan variabel Harga Sewa Hotel adalah sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Sangat Murah}}(657.000) = 0,79$$

$$\mu_{\text{Murah}}(657.000) = 0,21$$

$$\mu_{\text{Normal}}(657.000) = 0$$

$$\mu_{\text{Mahal}}(657.000) = 0$$

$$\mu_{\text{Sangat Mahal}}(657.000) = 0$$

b. Jumlah Pengunjung

Variabel Jumlah Pengunjung diklasifikasikan menjadi 4 himpunan *fuzzy* yaitu Sepi, Sedang, Ramai, dan Sangat Ramai. Untuk himpunan *fuzzy* Sepi, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.6). Untuk himpunan *fuzzy* Sedang, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.7). Untuk himpunan *fuzzy* Ramai, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.8). Untuk himpunan *fuzzy* Sangat Ramai, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.9). Jika diketahui Jumlah Pengunjung adalah 4 maka derajat keanggotaan setiap himpunan *fuzzy* dengan variabel Jumlah Pengunjung adalah sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Sepi}}(4) = 1$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(4) = 0$$

$$\mu_{\text{Ramai}}(4) = 0$$

2. Mencari nilai α -predikat dan nilai z (*output* inferensi)

Dalam tahap ini fungsi implikasi MIN digunakan untuk mencari nilai α -predikat dari setiap aturan yang telah ditentukan. Fungsi implikasi MIN ini berfungsi agar mendapatkan nilai minimum dari setiap kombinasi aturan. Setelah α -predikat didapatkan, tahap selanjutnya adalah mencari nilai z atau nilai *output* inferensi dari setiap aturan untuk masing-masing kategori prediksi harga sewa hotel. Berikut adalah aturan yang digunakan dalam memprediksi harga sewa hotel:

[R1] Jika HARGA SANGAT MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R2] Jika HARGA SANGAT MURAH dan PENGUNJUNG SEDANG maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R3] Jika HARGA SANGAT MURAH dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R4] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R5] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG SEDANG maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R6] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R7] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG SEDANG maka PREDIKSI HARGA STANDAR

[R8] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA STANDAR

Berikut adalah nilai α -predikat dan nilai *output* inferensi (z):

- a. Nilai α -predikat dan nilai z sesuai dengan contoh kasus, dimana aturan yang didapat adalah [R1] Jika HARGA SANGAT MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_7 &= \min(\mu_{\text{Sangat Murah}}(657.000); \mu_{\text{Sepi}}(4)) \\ &= \min(0,79; 1) \\ &= 0,79\end{aligned}$$

Nilai z untuk aturan 1

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_1 &= \frac{1.075.000 - Z_1}{1.075.000 - 400.000} \\ Z_1 &= 1.075.000 - 675.000 (0,79) \\ &= 541.750\end{aligned}$$

- b. Nilai α -predikat dan nilai z sesuai dengan contoh kasus, dimana aturan yang didapat adalah [R4] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_8 &= \min(\mu_{\text{Murah}}(657.000); \mu_{\text{Sepi}}(4)) \\ &= \min(0,21; 1) \\ &= 0,21\end{aligned}$$

Nilai z untuk aturan 4

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_4 &= \frac{1.075.000 - Z_4}{1.075.000 - 400.000} \\ Z_4 &= 1.075.000 - 675.000 (0,21) \\ &= 933.250\end{aligned}$$

3. Proses Defuzzifikasi dan penarikan kesimpulan

Metode yang digunakan dalam proses defuzzifikasi dalam *Fuzzy Tsukamoto* adalah *weighted average*. Kemudian hasil dari proses defuzzifikasi dijadikan acuan pengambilan kesimpulan apakah prediksi harga hotel tersebut akan turun, tetap, atau bahkan naik. Berikut adalah proses defuzzifikasi dengan menggunakan metode *weighted average* dari masing-masing kategori prediksi harga hotel :

$$Z = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \alpha_3 z_3 + \alpha_4 z_4 + \alpha_5 z_5 + \alpha_6 z_6 + \alpha_7 z_7 + \dots + \alpha_{20} z_{20}}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8 + \dots + \alpha_{20}}$$

$$= \frac{(0,79)541.750 + (0,21)933.250}{1} = 623.965$$

Setelah proses defuzzifikasi, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan contoh kasus harga sewa hotel Rp 657.000,00 dan dengan jumlah pengunjung 4 di dapatkan Z dengan nilai Rp 623.965,00.

2) Contoh kasus 2 *input* data:

- Tipe Kamar = *Premiere*
- *Event* = Ya
- Harga Sewa Hotel = Rp. 1.399.600,00
- Jumlah Pengunjung = 5

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penerapan metode *Fuzzy* Tsukamoto untuk menentukan harga sewa hotel berdasarkan data *report* hotel sesuai dengan contoh kasus dan telah dimasukan.

1. Menghitung derajat keanggotaan

Menghitung derajat keanggotaan dari masing-masing variabel. Berikut adalah perhitungan manual untuk setiap variabel *report* hotel:

a. Harga Sewa Hotel

Variabel Harga Sewa Hotel diklasifikasikan menjadi 5 himpunan *fuzzy* yaitu Sangat Murah, Murah, Normal, Mahal, dan Sangat Mahal. Untuk himpunan *fuzzy* Sangat Murah, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.1). Untuk himpunan *fuzzy* Murah, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.2). Untuk himpunan *fuzzy* Normal, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.3). Untuk himpunan *fuzzy* Mahal, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.4). Dan Untuk himpunan *fuzzy* Sangat Mahal, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.5). Jika diketahui harga sewa hotel adalah Rp. 1.399.600,00 maka derajat keanggotaan setiap himpunan *fuzzy* dengan variabel Harga Sewa Hotel adalah sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Sangat Murah}}(1.399.600) = 0$$

$$\mu_{\text{Murah}}(1.399.600) = 0$$

$$\mu_{\text{Normal}}(1.399.600) = 0,95$$

$$\mu_{\text{Mahal}}(1.399.600) = 0,05$$

$$\mu_{\text{Sangat Mahal}}(1.399.600) = 0$$

b. Jumlah Pengunjung

Variabel Jumlah Pengunjung diklasifikasikan menjadi 4 himpunan *fuzzy* yaitu Sepi, Sedang, Ramai, dan Sangat Ramai. Untuk himpunan *fuzzy* Sepi, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.6). Untuk himpunan *fuzzy* Sedang, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.7). Untuk himpunan *fuzzy* Ramai, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.8). Untuk himpunan *fuzzy* Sangat Ramai, nilai derajat keanggotaannya dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.9). Jika diketahui Jumlah Pengunjung adalah 5 maka derajat keanggotaan setiap himpunan *fuzzy* dengan variabel Jumlah Pengunjung adalah sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Sepi}}(5) = 0,25$$

$$\mu_{\text{Ramai}}(5) = 0,75$$

2. Mencari nilai α -predikat dan nilai z (*output* inferensi)

Dalam tahap ini fungsi implikasi MIN digunakan untuk mencari nilai α -predikat dari setiap aturan yang telah ditentukan. Fungsi implikasi MIN ini berfungsi agar mendapatkan nilai minimum dari setiap kombinasi aturan. Setelah α -predikat didapatkan, tahap selanjutnya adalah mencari nilai z atau nilai *output* inferensi dari setiap aturan untuk masing-masing kategori prediksi harga sewa hotel. Berikut adalah aturan yang digunakan dalam memprediksi harga sewa hotel:

[R1] Jika HARGA SANGAT MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R2] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R3] Jika HARGA MURAH dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA RENDAH

[R4] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA STANDAR

[R5] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA STANDAR

[R6] Jika HARGA MAHAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA TINGGI

[R7] Jika HARGA MAHAL dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA TINGGI

[R8] Jika HARGA SANGAT MAHAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA TINGGI

[R9] Jika HARGA SANGAT MAHAL dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA TINGGI

Berikut adalah nilai α -predikat dan nilai *output* inferensi (z):

- a. Nilai α -predikat dan nilai z sesuai dengan contoh kasus, dimana aturan yang didapat adalah [R4] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA STANDAR.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_7 &= \min(\mu\text{Normal}(1.339.600); \mu\text{Sepi}(5)) \\ &= \min(0,95; 0,25) \\ &= 0,25\end{aligned}$$

Nilai z untuk aturan 4

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_4 &= \frac{Z_4 - 1.030.000}{1.840.000 - 1.030.000} \\ Z_4 &= 810.000 (0,25) + 1.030.000 \\ &= 1.232.500\end{aligned}$$

- b. Nilai α -predikat dan nilai z sesuai dengan contoh kasus, dimana aturan yang didapat adalah [R5] Jika HARGA NORMAL dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA STANDAR.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_8 &= \min(\mu\text{Normal}(1.339.600); \mu\text{Ramai}(5)) \\ &= \min(0,95; 0,75) \\ &= 0,75\end{aligned}$$

Nilai z untuk aturan 5

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_5 &= \frac{Z_5 - 1.030.000}{1.840.000 - 1.030.000} \\ Z_5 &= 810.000 (0,75) + 1.030.000 \\ &= 1.637.500\end{aligned}$$

- c. Nilai α -predikat dan nilai z sesuai dengan contoh kasus, dimana aturan yang didapat adalah [R6] Jika HARGA MAHAL dan PENGUNJUNG SEPI maka PREDIKSI HARGA TINGGI.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_8 &= \min(\mu\text{Mahal}(1.339.600); \mu\text{Sepi}(5)) \\ &= \min(0,05; 0,25) \\ &= 0,05\end{aligned}$$

Nilai z untuk aturan 6

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_6 &= \frac{Z_6 - 1.480.000}{2.200.000 - 1.480.000} \\ Z_6 &= 720.000 (0,05) + 1.480.000 \\ &= 1.516.000\end{aligned}$$

- d. Nilai α -predikat dan nilai z sesuai dengan contoh kasus, dimana aturan yang didapat adalah [R7] Jika HARGA MAHAL dan PENGUNJUNG RAMAI maka PREDIKSI HARGA TINGGI.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_8 &= \min(\mu_{\text{Mahal}}(1.339.600); \mu_{\text{Ramai}}(5)) \\ &= \min(0,05; 0,75) \\ &= 0,05\end{aligned}$$

Nilai z untuk aturan 7

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat}_7 &= \frac{Z_7 - 1.480.000}{2.200.000 - 1.480.000} \\ Z_7 &= 720.000 (0,05) + 1.480.000 \\ &= 1.516.000\end{aligned}$$

3. Proses Defuzzifikasi dan pengambilan kesimpulan

Metode yang digunakan dalam proses defuzzifikasi dalam *Fuzzy Tsukamoto* adalah *weighted average*. Kemudian hasil dari proses defuzzifikasi dijadikan acuan pengambilan kesimpulan apakah prediksi harga hotel tersebut akan turun, tetap, atau bahkan naik. Berikut adalah proses defuzzifikasi dengan menggunakan metode *weighted average* dari masing-masing kategori prediksi harga hotel :

$$\begin{aligned}Z &= \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \alpha_3 z_3 + \alpha_4 z_4 + \alpha_5 z_5 + \alpha_6 z_6 + \alpha_7 z_7 + \dots + \alpha_{20} z_{20}}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8 + \dots + \alpha_{20}} \\ &= \frac{(0,25)1.232.500 + (0,75)1.637.500 + (0,05)1.516.000 + (0,05)1.516.000}{0,25 + 0,75 + 0,05 + 0,05} \\ &= 1.674.068\end{aligned}$$

Setelah proses defuzzifikasi, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan contoh kasus harga sewa hotel Rp 1.339.600,00 dan dengan jumlah pengunjung 5 di dapatkan Z dengan nilai Rp 1.674.068,00.

4.5 Perancangan Antarmuka Sistem

Pada tahap ini dijelaskan perancangan dari tampilan sistem yang akan dibuat pada penelitian yang berjudul Penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk Menentukan Harga Sewa Hotel. Perancangan antarmuka yang akan dibuat terdiri dari diagram fungsi keanggotaan, aturan (*rule*), data dan prediksi.

4.5.1 Perancangan Antarmuka Diagram Fungsi Keanggotaan

Halaman ini digunakan oleh user untuk melihat fungsi keanggotaan yang sudah diklasifikasikan oleh sistem. Berikut adalah perancangan antarmuka untuk tab Diagram ditunjukkan pada Gambar 4.14.

Gambar 4.14 Perancangan Antarmuka Fungsi Keanggotaan

Terdapat beberapa fitur dan fungsi yang umum, yaitu:

a. Variabel

Fitur dimana user dapat memasuk data berupa json yang berisi batas fungsi keanggotaan yang nantinya akan ditampilkan dalam tab Diagram.

b. *Limit Rule*

Fitur dimana user dapat memasuk data yang berupa json yang berisi batas untuk pembuatan aturan (rule) yang nantinya akan ditampilkan dalam tab *Generated Rule*.

c. Data

Fitur dimana user dapat memasuk data yang berupa csv yang berisi data *report* Gili Amor Boutique Resort yang nantinya akan digunakan sistem untuk melakukan proses perhitungan.

d. Tahun

Fitur dimana user dapat memasuk tahun dari data yang dimasukan.

e. *Load*

Fitur untuk memproses data setelah user memasukan data yang berupa variabel, *limit rule*, data, dan tahun.

Berdasarkan Gambar 4.14, Tab Diagram memiliki beberapa bagian diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Fitur Pilihan Variabel

User dapat memilih diagram yang ingin dilihat, yaitu dengan cara menekan Fitur Pilihan Variabel berupa Harga Sewa, Jumlah Pengunjung, atau Prediksi Harga. Kemudian akan muncul diagram fungsi keanggotaan yang telah diklasifikasikan oleh sistem.

b. Fitur Pilihan Tipe Kamar

User dapat memilih tipe kamar yang berupa *Studio* atau *Premiere*. Fitur ini digunakan untuk membedakan diagram fungsi keanggotaan dari tipe kamar *Studio* dan *Premiere*.

c. Tombol View

Fitur View digunakan dengan cara menekan tombol tersebut. Setelah *user* memilih pilihan variabel dan tipe kamar yang ingin dilihat maka *user* harus menekan tombol *View* untuk menampilkan fungsi keanggotaan yang telah diklasifikasikan oleh sistem.

4.5.2 Perancangan Antarmuka Aturan (*Rule*)

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan Rule yang sudah tersedia di dalam sistem. *User* hanya perlu menekan tombol Rule yang ada. Berikut adalah perancangan antarmuka untuk halaman Aturan (*Rule*) ditunjukkan pada Gambar 4.15.

Variabel	<input type="text"/>	Browse						
Limit Rule	<input type="text"/>	Browse						
Data	<input type="text"/>	Tahun <input type="text"/> Browse						
Load								
<div>Diagram</div> <div>Generated Rule</div> <div>Data Latih</div> <div>Data Uji</div> <div>Prediksi</div>								
<div>Studio</div> <div>Premier</div>								
<div>Event</div> <div>Non-Event</div>								
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								

Gambar 4.15 Perancangan Antarmuka Aturan (*Rule*)

Berdasarkan Gambar 4.15, Tab *Generated Rule* memiliki beberapa bagian diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Tab *Studio*

User dapat melihat aturan yang ada pada kamar *Studio* yang sudah diproses oleh sistem.

b. Tab *Premiere*

User dapat melihat aturan yang ada pada kamar *Premiere* yang sudah diproses oleh sistem.

c. Tab *Event*

User dapat melihat aturan yang termasuk dalam *Event* yang tergantung pada tab sebelumnya yaitu *Studio* atau *Premiere*.

d. Tab *Non Event*

User dapat melihat aturan yang termasuk dalam *Non Event* yang tergantung pada tab sebelumnya yaitu *Studio* atau *Premiere*.

4.5.3 Perancangan Antarmuka Data

Halaman ini digunakan untuk melihat data latih dan data uji yang telah dimasukan beserta hasil prediksi dan MAPE yang nantinya sudah diproses oleh sistem.

Berikut adalah perancangan antarmuka untuk tab Data Latih ditunjukkan pada Gambar 4.16.

The interface includes the following components:

- Input Fields:** Variabel, Limit Rule, Data, and Tahun, each with a corresponding **Browse** button.
- Buttons:** A **Load** button is located below the input fields.
- Tabs:** A row of tabs including **Diagram**, **Generated Rule**, **Data Latih** (the active tab), **Data Uji**, and **Prediksi**.
- Sub-Tabs:** Below the main tabs are **Studio** and **Premier** sub-tabs.
- Table:** A large empty table with 7 columns and 2 rows is positioned at the bottom for displaying data.

Gambar 4.16 Perancangan Antarmuka Data Latih

Berikut adalah perancangan antarmuka untuk tab Data Uji ditunjukkan pada Gambar 4.17.

The interface for the 'Data Uji' tab includes the following elements:

- Input Fields:**
 - Variabel:** A text input field with a 'Browse' button to its right.
 - Limit Rule:** A text input field with a 'Browse' button to its right.
 - Data:** A text input field.
 - Tahun:** A text input field with a 'Browse' button to its right.
- Buttons:**
 - A 'Load' button located below the 'Data' and 'Tahun' fields.
 - A row of tabs: 'Diagram', 'Generated Rule', 'Data Latih', 'Data Uji' (selected), and 'Prediksi'.
 - A row of sub-tabs: 'Studio' and 'Premier' (selected).
- Data Table:** A table with 7 columns and 2 rows, currently empty.

Gambar 4.17 Perancangan Antarmuka Data Uji

Berdasarkan Gambar 4.16 dan 4.17, Tab Data Latih dan Data Uji memiliki beberapa bagian diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Tab *Studio*

User dapat melihat data latih atau data uji yang telah diproses oleh sistem berupa tanggal, jumlah pengunjung, total pendapatan, harga rata-rata, *event*, prediksi, data aktual, dan MAPE yang ada pada kamar *Studio*.

b. Tab *Premiere*

User dapat melihat data latih atau data uji yang telah diproses oleh sistem berupa tanggal, jumlah pengunjung, total pendapatan, harga rata-rata, *event*, prediksi, data aktual, dan MAPE yang ada pada kamar *Premiere*.

4.5.4 Perancangan Antarmuka Prediksi

Halaman ini digunakan untuk memasukan data manual yang ingin dicoba oleh *user*. Berikut adalah perancangan antarmuka untuk halaman Prediksi ditunjukkan pada Gambar 4.18.

Gambar 4.18 Perancangan Antarmuka Prediksi

Berdasarkan Gambar 4.18, Tab Prediksi memiliki beberapa bagian diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Fitur Pilihan Jenis Kamar

User dapat memilih Jenis Kamar yang berupa *Studio* atau *Premiere* yang akan dimasukan sebagai *input* pada sistem.

b. Fitur Harga rata-rata hari ini

User dapat memasukan harga yang akan dimasukan sebagai *input* pada sistem.

c. Fitur Jumlah pengunjung hari ini

User dapat memasukan harga yang akan dimasukan sebagai *input* pada sistem.

d. Fitur Pilihan *Event*

User dapat memilih *Event* yang berupa Ya atau Tidak yang akan dimasukan sebagai *input* pada sistem.

4.6 Perancangan Pengujian

Perancangan pengujian dilakukan untuk mengetahui hasil dari sistem yang telah dibuat. Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian akurasi.

4.6.1 Perancangan Pengujian MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Perancangan MAPE dilakukan untuk menemukan *error* pada sistem dengan mengetahui selisih data hasil prediksi dengan data aktual atau data *report* hotel yang berupa harga sewa hotel dihari selanjutnya. Data uji yang akan digunakan dimulai dari tanggal 1 Desember 2016 – 31 Desember 2016 dan dibedakan berdasarkan tipe kamarnya.

Data uji yang pertama menggunakan data berdasarkan tipe kamar *Studio*. Berikut adalah perancangan dari pengujian MAPE pada data uji dengan tipe kamar *Studio* dapat dilihat pada Table 4.16.

Tabel 4.16 Perancangan Pengujian MAPE dengan Data Uji Kamar bertipe *Studio*

Tanggal	Hasil Prediksi	Data Aktual (Data Hari Selanjutnya)	MAPE
1 Desember 2016			
2 Desember 2016			
3 Desember 2016			
4 Desember 2016			
5 Desember 2016			
6 Desember 2016			
7 Desember 2016			
8 Desember 2016			
9 Desember 2016			
10 Desember 2016			
11 Desember 2016			
12 Desember 2016			
13 Desember 2016			
14 Desember 2016			
15 Desember 2016			
16 Desember 2016			
17 Desember 2016			
18 Desember 2016			
19 Desember 2016			
20 Desember 2016			
21 Desember 2016			

22 Desember 2016			
23 Desember 2016			
24 Desember 2016			
25 Desember 2016			
26 Desember 2016			
27 Desember 2016			
28 Desember 2016			
29 Desember 2016			
30 Desember 2016			
31 Desember 2016			
Rata-rata MAPE			

Data uji yang kedua menggunakan data berdasarkan tipe kamar *Premiere*. Berikut adalah perancangan dari pengujian MAPE pada data uji dengan tipe kamar *Premiere* dapat dilihat pada Table 4.17

Tabel 4.17 Perancangan Pengujian MAPE dengan Data Uji Kamar bertipe *Premiere*

Tanggal	Hasil Prediksi	Data Aktual (Data Hari Selanjutnya)	MAPE
1 Desember 2016			
2 Desember 2016			
3 Desember 2016			
4 Desember 2016			
5 Desember 2016			
6 Desember 2016			
7 Desember 2016			
8 Desember 2016			
9 Desember 2016			
10 Desember 2016			
11 Desember 2016			
12 Desember 2016			
13 Desember 2016			

14 Desember 2016			
15 Desember 2016			
16 Desember 2016			
17 Desember 2016			
18 Desember 2016			
19 Desember 2016			
20 Desember 2016			
21 Desember 2016			
22 Desember 2016			
23 Desember 2016			
24 Desember 2016			
25 Desember 2016			
26 Desember 2016			
27 Desember 2016			
28 Desember 2016			
29 Desember 2016			
30 Desember 2016			
31 Desember 2016			
Rata-rata MAPE			

BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan menjelaskan tentang hasil dari implementasi sistem untuk menentukan harga sewa hotel menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Hasil dari implementasi merupakan hasil dari perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya serta dijelaskan spesifikasi, batasan dan implementasi antarmuka dari sistem.

5.1 Spesifikasi sistem

Spesifikasi sistem menjelaskan perangkat yang akan digunakan dalam membangun sistem untuk menentukan harga sewa hotel menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Spesifikasi yang digunakan adalah spesifikasi berdasarkan analisa kebutuhan eksternal yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak.

5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam membangun sistem untuk menentukan harga sewa hotel ditunjukkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Komponen	Spesifikasi
Prosesor	Intel® Core™ i7-4700HQ CPU @ 2.40GHz 2.40 GHz
Memori	4 GB
Hardisk	1 TB

5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem untuk menentukan harga sewa hotel ditunjukkan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Komponen	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 10
Bahasa Pemrograman	Java
Tools Pemrograman	NetBeans IDE

5.2 Batasan Implementasi

Terdapat beberapa batasan dalam implementasi sistem untuk menentukan harga sewa hotel, diantaranya sebagai berikut:

1. *Input* yang diterima oleh sistem adalah variabel, *limit rule*, data, dan tahun.
2. Diagram yang dapat ditampilkan adalah diagram harga sewa, jumlah pengunjung, dan prediksi harga.
3. *Output* dari sistem ini adalah hasil prediksi, hasil MAPE, dan proses perhitungan dalam *Fuzzy Tsukamoto*.

5.3 Implementasi Fuzzifikasi

Langkah pertama yang dilakukan dalam proses fuzzifikasi adalah menentukan fungsi keanggotaan dari setiap input terhadap member variable yang terdapat pada rule. Dari variable yang dimasukkan dalam bentuk array (Harga Sewa Hotel dan Jumlah Pengunjung), juga di perlukan variable yang digunakan untuk menghitung derajat keanggotaan terhadap member pada variable tersebut. Kemudian menghitung derajat keanggotaan setiap variabel dari *input* yang diberikan oleh pengguna. Berikut adalah implementasi dari sistem yang berfungsi untuk Mencari Derajat Keanggotaan dari *input* yang diberikan oleh pengguna ditunjukkan pada Source code 5.1.

Fuzzifikasi (Menghitung Derajat Keanggotaan)	
1	public void setMyu(boolean first, boolean last, double
2	input) {
3	if (first) {
4	if (input < this.range[0]) {
5	this.myu = 1;
6	} else if (input >= this.range[0] && input
7	<= this.range[1]) {
8	this.myu = (this.range[1] - input) /
9	(this.range[1] - this.range[0]);
10	} else {
11	this.myu = 0;
12	}
13	} else if (last) {
14	if (input >= this.range[0] && input <=
15	this.range[1]) {
16	this.myu = (input - this.range[0]) /
17	(this.range[1] - this.range[0]);
18	} else if (input > this.range[1]) {
19	this.myu = 1;
20	} else {
21	this.myu = 0;
22	}
23	} else {
24	if (range.length > 3) {
25	//Range Pertama
26	

```

27         if (input >= this.range[0] && input
28         <= this.range[1]) {
29             this.myu      =      (input      -
30             this.range[0]) / (this.range[1] - this.range[0]);
31             } //Range Kedua
32             else if (input >= this.range[1] &&
33             input <= this.range[2]) {
34                 this.myu = 1;
35             } //Range Ketiga
36             else if (input >= this.range[2] &&
37             input <= this.range[3]) {
38                 this.myu      =      (this.range[3]      -
39             input) / (this.range[3] - this.range[2]);
40             } else {
41                 this.myu = 0;
42             }
43             } else {
44                 if (input < this.range[0]) {
45                     this.myu = 0;
46                 } else if (input >= this.range[0] &&
47                 input <= this.range[1]) {
48                     this.myu      =      (input      -
49                 this.range[0]) / (this.range[1] - this.range[0]);
50                 } else {
51                     this.myu = 1;
52                 }
53             }
54         }
55     }

```

Source code 5.1 Fuzzifikasi (Menghitung Derajat Keanggotaan)

Berdasarkan source code 5.1, *input* dalam proses fuzzifikasi ini adalah variabel *first*, *last*, dan *input* dari pengguna. Variabel *first* menggambarkan persamaan linear turun, sedangkan variabel *last* menggambarkan linear naik. Setelah pengguna sudah memasukkan *input* berupa harga sewa hotel dan jumlah pengunjung, *input* akan diproses untuk mencari derajat keanggotaan berdasarkan *range* dari masing-masing himpunan fuzzy.

5.4 Implementasi Inferensi

Proses inferensi adalah proses untuk mencari nilai α -predikat dari setiap derajat yang telah didapatkan dan menghitung nilai z dari setiap rule yang sudah ditentukan. Berikut adalah implementasi dari sistem yang berfungsi untuk mencari nilai α -predikat dari setiap derajat yang telah didapatkan ditunjukkan pada Source code 5.2.

Inferensi (Mencari Nilai α -predikat)	
1	<code>private void setAlphaPredikat() {</code>
2	<code> this.alphaPredikat = this.myu[0];</code>
3	<code> for (int i = 1; i < this.myu.length; i++) {</code>
4	<code> if (this.myu[i] < alphaPredikat) {</code>
5	<code> this.alphaPredikat = this.myu[i];</code>
6	<code> }</code>
7	<code> }</code>
8	<code>}</code>

Source code 5.2 Inferensi (Mencari Nilai α -predikat)

Berdasarkan Source code 5.2, pertama inisialisasi variabel `alphaPredikat` sebagai array `myu` digunakan untuk mendapatkan hasil dari fuzzifikasi yang sudah didapatkan pada proses sebelumnya. Dalam proses inferensi ini, digunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan `myu` yang lebih kecil. Kemudian didapatkan hasil `alphaPredikat = myu[i]`.

Setelah mendapatkan nilai α -predikat, maka akan dihitung nilai `z`. Berikut implementasi dari sistem yang berfungsi untuk menghitung nilai `z` dari setiap rule yang sudah ditentukan ditunjukkan pada Source code 5.3.

Inferensi (Menghitung Nilai <code>z</code>)	
1	<code>public void setZ(boolean first, boolean last) {</code>
2	<code> if (first) {</code>
3	<code> z = range[1] - (alpha * (range[1] -</code>
4	<code>range[0]));</code>
5	<code> } else {</code>
6	<code> z = range[0] + (alpha * (range[1] -</code>
7	<code>range[0]));</code>
8	<code> }</code>
9	<code>}</code>

Source code 5.3 Inferensi (Menghitung Nilai `z`)

Berdasarkan Source code 5.3, cara menghitung `z` hampir sama dengan menghitung derajat keanggotaan pada proses fuzzifikasi. Perbedaannya α -predikat sudah diketahui dan langsung diproses dalam *range* himpunan fuzzy untuk mendapatkan nilai `z` atau *output* dari inferensi.

5.5 Implementasi Defuzzifikasi

Di tahap defuzzifikasi dilakukan perhitungan nilai α -predikat * `z` dari setiap rule dan menghitung defuzzifikasi menggunakan *Weighted Average method*. Berikut implementasi dari sistem yang berfungsi untuk menghitung nilai α -predikat * `z` dari setiap rule ditunjukkan pada Source code 5.4.

Menghitung nilai α -predikat * z

```

1   for (int i = 0; i < jumlahRule; i++) {
2       double alphaZ = rule[i].getRuleValue() * z[i].getZ
3   ();
4       tabelContent[i][jumlahKolomRule + 3] = String.
5   format("%.2f", alphaZ);
6   }

```

Source code 5.4 Menghitung nilai α -predikat * z

Berdasarkan Source code 5.4, pertama dilakukan inisialisasi alphaZ dengan rumus α -predikat * z dan hasilnya akan ditampilkan dengan 2 angka dibelakang di belakang koma.

Setelah menghitung nilai α -predikat * z dari setiap rule, maka dilakukan perhitungan defuzzifikasi menggunakan *Weighted Average method*. Berikut implementasi dari sistem yang berfungsi untuk menghitung defuzzifikasi menggunakan *Weighted Average method* ditunjukkan pada Source code 5.5.

Menghitung defuzzifikasi menggunakan *Weighted Average method*

```

1   private static double defuzzikasi(double[] alpha,
2   double[] alphaZ) {
3       double sumAlphaZ = 0, sumAlpha = 0;
4       for (int i = 0; i < alpha.length; i++) {
5           sumAlpha += alpha[i];
6           sumAlphaZ += alphaZ[i];
7       }
8       if (sumAlpha == 0) {
9           return 0;
10      } else {
11          return sumAlphaZ / sumAlpha;
12      }
13  }

```

Source code 5.5 Menghitung Defuzzifikasi menggunakan *Weighted Average Method*

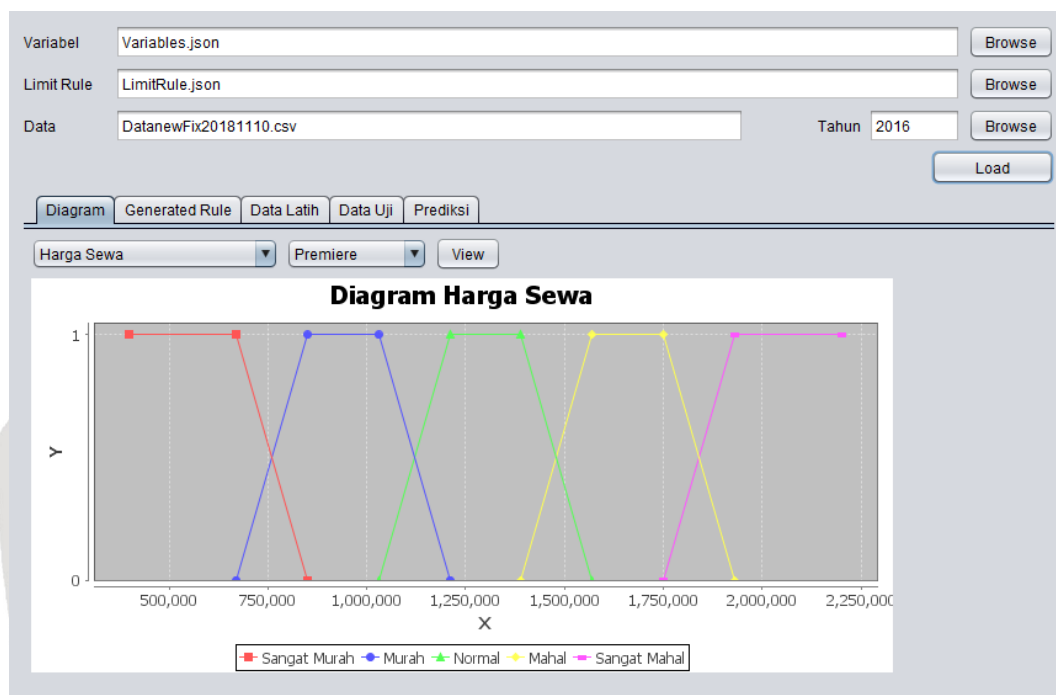
Berdasarkan Source code 5.5, pertama dilakukan inisialisasi sumAlphaZ atau jumlah dari seluruh α -predikat * z dari setiap aturan dan sumAlpha atau jumlah dari α -predikat dari setiap aturan. Jika hasilnya 0 maka tidak diproses, sedangkan jika hasilnya bukan 0 maka akan masuk dalam rumus sumAlphaZ / sumAlpha.

5.6 Implementasi Antarmuka

Antarmuka merupakan layanan sistem yang digunakan sebagai alat berkomunikasi antara sistem dengan pengguna. Pada sub bab ini dijelaskan implementasi antarmuka yang telah dibuat oleh peneliti yang terdiri dari Antarmuka diagram fungsi keanggotaan, antarmuka aturan (*rule*), antarmuka data, dan antarmuka prediksi.

5.6.1 Implementasi Antarmuka Diagram Fungsi Keanggotaan

Pada halaman ini, menampilkan fungsi keanggotaan *input* dan *output* yang menjadi acuan dalam menentukan fungsi keanggotaan mana *input* yang dimasukkan oleh pengguna. Dalam fungsi keanggotaan *input* terdapat 2 diagram, yaitu Harga Sewa dan Jumlah Pengunjung. Dalam fungsi keanggotaan *output*, terdapat diagram Prediksi Harga yang menjadi acuan sebagai hasil dari sistem. Hasil Impelementasi Antarmuka Diagram Fungsi Keanggotaan dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Implementasi Antarmuka Diagram Fungsi Keanggotaan

5.6.2 Implementasi Antarmuka Aturan (*Rule*)

Pada halaman ini menampilkan aturan (*rule*) yang telah didapatkan sistem sebagai acuan dalam melakukan proses *Fuzzy Tsukamoto*. Dimana terdapat 4 aturan yang berbeda yaitu *Studio – Event*, *Studio – Non Event*, *Premiere – Event*, dan *Premiere – Non Event*. *Studio* dan *Premiere* merupakan tipe kamar yang disewakan. *Event* berlaku untuk aturan seperti libur hari raya, tahun baru, dan sebagainya. Sedangkan *Non Event* berlaku untuk aturan hari-hari biasa atau bukan hari libur. Hasil Impelementasi Antarmuka Aturan (*Rule*) dapat dilihat pada Gambar 5.2.

Variabel:
 Limit Rule:
 Data: Tahun:

Harga Sewa	Jumlah Pengunjung	Prediksi Harga
SANGAT MURAH	SEDANG	RENDAH
MURAH	SEPI	RENDAH
MURAH	SEDANG	RENDAH
NORMAL	SEPI	STANDAR
NORMAL	SEDANG	STANDAR
MAHAL	SEPI	TINGGI
MAHAL	SEDANG	TINGGI
MAHAL	RAMAI	TINGGI
SANGAT MAHAL	SEPI	TINGGI
SANGAT MAHAL	SEDANG	TINGGI

Gambar 5.2 Impelementasi Antarmuka Aturan (*Rule*)

5.6.3 Implementasi Antarmuka Data

Pada halaman ini menampilkan data latih dan data uji yang digunakan dalam sistem Penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* dalam Menentukan Harga Sewa Hotel. Pengguna dapat memilih tab *Studio* atau *Premiere* untuk melihat hasil dari prediksi dan MAPE, kemudian dibawah halaman akan menampilkan rata-rata dari MAPE yang telah diproses oleh sistem. Hasil Implementasi Antarmuka Data Latih dan Data Uji dapat dilihat pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4.

Tanggal	Jumlah Pengu...	Total Pendapat...	Harga Rata-rata	Event	Prediksi	Data Aktual	MAPE
1 Januari 2016	6	Rp10.441.000,00	Rp1.740.166,67	Ya	Rp1.900.000,00	Rp1.662.000,00	14.32%
2 Januari 2016	11	Rp18.282.000,00	Rp1.662.000,00	Ya	Rp1.900.000,00	Rp1.803.142,86	5.37%
3 Januari 2016	7	Rp12.622.000,00	Rp1.803.142,86	Ya	Rp1.900.000,00	Rp1.636.000,00	16.14%
4 Januari 2016	7	Rp11.452.000,00	Rp1.636.000,00	Ya	Rp1.900.000,00	Rp1.307.000,00	45.37%
5 Januari 2016	9	Rp11.763.000,00	Rp1.307.000,00	Ya	Rp1.804.586,66	Rp1.331.800,00	35.50%
6 Januari 2016	10	Rp13.318.000,00	Rp1.331.800,00	Ya	Rp1.900.000,00	Rp1.242.700,00	52.89%
7 Januari 2016	10	Rp12.427.000,00	Rp1.242.700,00	Ya	Rp1.118.655,70	Rp1.172.700,00	4.61%
8 Januari 2016	10	Rp11.727.000,00	Rp1.172.700,00	Ya	Rp925.000,00	Rp1.112.285,71	16.84%
9 Januari 2016	14	Rp15.572.000,00	Rp1.112.285,71	Tidak	Rp1.178.125,00	Rp1.016.214,29	15.93%
10 Januari 2016	14	Rp14.227.000,00	Rp1.016.214,29	Tidak	Rp1.083.567,22	Rp1.076.444,44	0.66%
11 Januari 2016	9	Rp9.688.000,00	Rp1.076.444,44	Tidak	Rp925.000,00	Rp891.000,00	3.82%
12 Januari 2016	10	Rp8.910.000,00	Rp891.000,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp818.000,00	51.10%
13 Januari 2016	10	Rp8.180.000,00	Rp818.000,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp637.111,11	37.22%
14 Januari 2016	9	Rp5.734.000,00	Rp637.111,11	Tidak	Rp500.199,25	Rp628.300,00	20.39%
15 Januari 2016	10	Rp6.283.000,00	Rp628.300,00	Tidak	Rp429.046,60	Rp621.444,44	30.96%
16 Januari 2016	9	Rp5.593.000,00	Rp621.444,44	Tidak	Rp400.000,00	Rp616.750,00	35.14%
17 Januari 2016	8	Rp4.934.000,00	Rp616.750,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp643.333,33	37.82%
18 Januari 2016	9	Rp5.790.000,00	Rp643.333,33	Tidak	Rp544.833,32	Rp629.833,33	13.50%
19 Januari 2016	6	Rp3.779.000,00	Rp629.833,33	Tidak	Rp759.788,74	Rp581.200,00	30.73%
20 Januari 2016	5	Rp3.006.000,00	Rp581.200,00	Tidak	Rp652.125,00	Rp547.500,00	16.20%

Gambar 5.3 Implementasi Antarmuka Data Latih

Tanggal	Jumlah Pengu...	Total Pendapat...	Harga Rata-rata	Event	Prediksi	Data Aktual	MAPE
11 Desember ...	7	Rp3.840.000,00	Rp548.571,43	Tidak	Rp653.125,00	Rp572.125,00	14.16%
12 Desember ...	8	Rp4.577.000,00	Rp572.125,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp591.750,00	32.40%
13 Desember ...	6	Rp3.550.500,00	Rp591.750,00	Tidak	Rp737.500,00	Rp567.333,33	29.99%
14 Desember ...	9	Rp5.106.000,00	Rp567.333,33	Tidak	Rp400.000,00	Rp550.950,00	27.40%
15 Desember ...	10	Rp5.509.500,00	Rp550.950,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp575.222,22	30.46%
16 Desember ...	9	Rp5.177.000,00	Rp575.222,22	Tidak	Rp400.000,00	Rp580.166,67	31.05%
17 Desember ...	9	Rp5.221.500,00	Rp580.166,67	Tidak	Rp400.000,00	Rp531.482,50	24.74%
18 Desember ...	8	Rp4.251.860,00	Rp531.482,50	Tidak	Rp400.000,00	Rp502.810,00	20.45%
19 Desember ...	6	Rp3.016.860,00	Rp502.810,00	Tidak	Rp737.500,00	Rp585.373,33	25.99%
20 Desember ...	9	Rp5.268.360,00	Rp585.373,33	Tidak	Rp400.000,00	Rp657.000,00	39.12%
21 Desember ...	4	Rp2.628.000,00	Rp657.000,00	Tidak	Rp626.560,00	Rp619.500,00	1.14%
22 Desember ...	6	Rp3.717.000,00	Rp619.500,00	Tidak	Rp737.500,00	Rp633.200,00	16.47%
23 Desember ...	5	Rp3.166.000,00	Rp633.200,00	Tidak	Rp696.930,85	Rp657.311,11	6.03%
24 Desember ...	9	Rp5.915.800,00	Rp657.311,11	Tidak	Rp628.159,52	Rp608.250,00	3.27%
25 Desember ...	8	Rp4.866.000,00	Rp608.250,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp789.760,00	49.35%
26 Desember ...	10	Rp7.897.600,00	Rp789.760,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp895.200,00	55.32%
27 Desember ...	9	Rp8.056.800,00	Rp895.200,00	Ya	Rp400.000,00	Rp848.480,00	52.86%
28 Desember ...	10	Rp8.484.800,00	Rp848.480,00	Ya	Rp400.000,00	Rp957.154,55	58.21%
29 Desember ...	11	Rp10.528.700,00	Rp957.154,55	Ya	Rp739.896,97	Rp1.090.818,18	32.17%
30 Desember ...	11	Rp11.999.000,00	Rp1.090.818,18	Ya	Rp925.000,00	Rp1.074.666,67	13.93%
31 Desember ...	12	Rp12.896.000,00	Rp1.074.666,67	Ya	Rp1.096.930,71		
Rata-rata MAPE							26.99%

Gambar 5.4 Implementasi Antarmuka Data Uji

5.6.4 Implementasi Antarmuka Prediksi

Halaman ini menampilkan fitur *input* untuk pengguna berupa Harga Sewa dan Jumlah Pengunjung. Kemudian pengguna dapat memilih Tipe Kamar (*Room Type*) berupa *Studio* atau *Premiere* dan memilih *Event* berupa Ya atau Tidak. Pengguna dapat menekan tombol prediksi untuk menampilkan perhitungan fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi. Di bawah halaman akan muncul hasil prediksi yang dihitung oleh sistem. Hasil Impelementasi Antarmuka Prediksi dapat dilihat pada Gambar 5.5.

The screenshot shows a web application interface for prediction. At the top, there are input fields for 'Variabel' (Variables.json), 'Limit Rule' (LimitRule.json), 'Data' (DatanewFix20181110.csv), and 'Tahun' (2016). Below these are buttons for 'Browse' and 'Load'. The main section has tabs for 'Diagram', 'Generated Rule', 'Data Latih', 'Data Uji', and 'Prediksi'. The 'Prediksi' tab is active, showing input fields for 'Jenis Kamar' (Premiere), 'Harga rata-rata hari ini' (1399600), 'Jumlah pengunjung hari ini' (5), and 'Event' (Ya). Below the inputs is a table with 6 columns: 'Harga Sewa', 'Jumlah Pengunjung', 'Prediksi Harga', ' α predikat', 'z', and ' α predikat * z'. The table contains 10 rows of data, with the 5th row highlighted. At the bottom, there is a field for 'Prediksi harga rata-rata besok' with the value 'Rp1.543.829,69'.

Harga Sewa	Jumlah Pengunjung	Prediksi Harga	α predikat	z	α predikat * z
0.00	0.25	RENDAH	0.00	1210000.00	0.00
0.00	0.25	RENDAH	0.00	1210000.00	0.00
0.00	0.75	RENDAH	0.00	1210000.00	0.00
0.95	0.25	STANDAR	0.25	1232500.00	308125.00
0.95	0.75	STANDAR	0.75	1637500.00	1228125.00
0.05	0.25	TINGGI	0.05	1518400.00	80981.33
0.05	0.75	TINGGI	0.05	1518400.00	80981.33
0.00	0.25	TINGGI	0.00	1480000.00	0.00
0.00	0.75	TINGGI	0.00	1480000.00	0.00

Gambar 5.5 Implementasi Antarmuka Prediksi

BAB 6 PENGUJIAN

Pada bab ini akan dibahas proses pengujian akurasi terhadap sistem yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Proses pengujian yang akan dibahas akan menggunakan MAPE (*Mean Absolute Precentage Error*) untuk mengetahui akurasi atau *error* dari kesalahan prediksi dari sistem yang telah dibuat.

6.1 Pengujian MAPE (*Mean Absolute Precentage Error*)

Pengujian MAPE yang dilakukan dengan menggunakan 2 data uji berdasarkan tipe kamar yang dimulai dari 1 Desember 2016 – 31 Desember 2016.

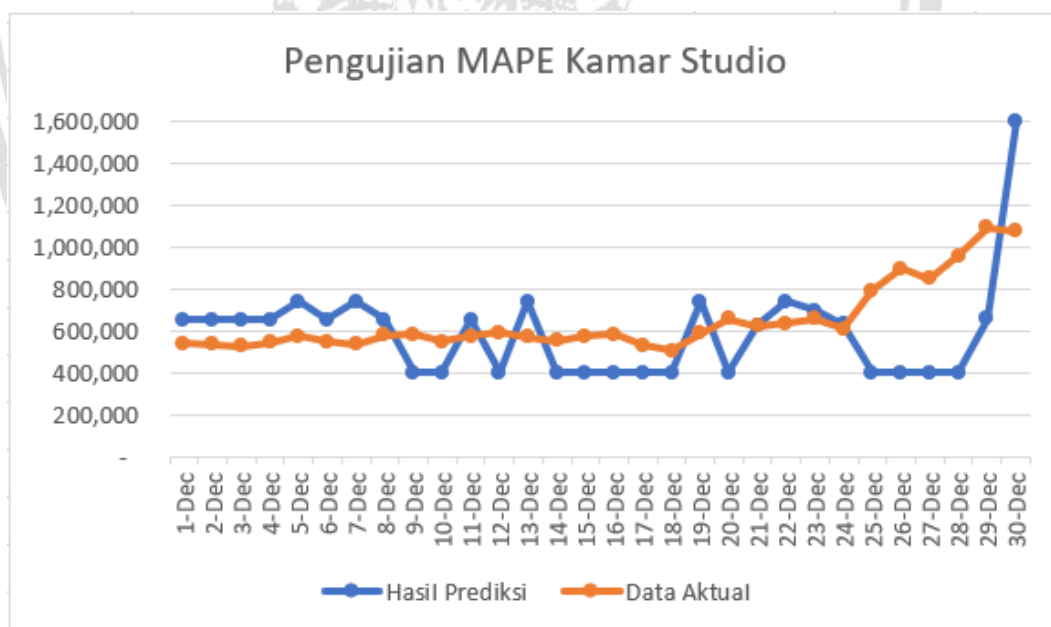
Data uji yang pertama menggunakan data dengan kamar bertipe *Studio*. Berikut adalah hasil pengujian MAPE untuk kamar bertipe *Studio* dapat dilihat pada Tabel 6.1

Tabel 6.1 Pengujian MAPE dengan Data Uji Kamar bertipe *Studio*

Tanggal	Hasil Prediksi	Data Aktual (Data Hari Selanjutnya)	MAPE
1 Desember 2016	653.125,00	537.400,00	21,53%
2 Desember 2016	653.125,00	533.803,57	22,35%
3 Desember 2016	653.125,00	525.986,75	24,18%
4 Desember 2016	653.125,00	544.278,85	20,00%
5 Desember 2016	737.500,00	575.142,86	28,23%
6 Desember 2016	653.125,00	547.916,67	19,20%
7 Desember 2016	737.500,00	534.300,00	38,03%
8 Desember 2016	653.125,00	576.690,00	13,25%
9 Desember 2016	400.000,00	582.690,00	31,35%
10 Desember 2016	400.000,00	548.571,43	27,08%
11 Desember 2016	653.125,00	572.125,00	14,16%
12 Desember 2016	400.000,00	591.750,00	32,40%
13 Desember 2016	737.500,00	567.333,33	29,99%
14 Desember 2016	400.000,00	550.950,00	27,40%
15 Desember 2016	400.000,00	575.222,22	30,46%
16 Desember 2016	400.000,00	580.166,67	31,05%
17 Desember 2016	400.000,00	531.482,50	24,74%
18 Desember 2016	400.000,00	502.810,00	20,45%

19 Desember 2016	737.500,00	585.373,33	25,99%
20 Desember 2016	400.000,00	657.000,00	39,12%
21 Desember 2016	626.560,00	619.500,00	1,14%
22 Desember 2016	737.500,00	633.200,00	16,47%
23 Desember 2016	696.930,85	657.311,11	6,03%
24 Desember 2016	628.159,52	608.250,00	3,27%
25 Desember 2016	400.000,00	789.760,00	49,35%
26 Desember 2016	400.000,00	895.200,00	55,32%
27 Desember 2016	400.000,00	848.480,00	52,86%
28 Desember 2016	400.000,00	957.154,55	58,21%
29 Desember 2016	657.236,40	1.090.818,18	39,75%
30 Desember 2016	1.600.000,00	1.074.666,67	48,88%
31 Desember 2016	1.434.430,71	-	
Rata-rata MAPE			28,41%

Grafik hasil pengujian MAPE kamar bertipe *Studio* dapat dilihat pada Gambar 6.1.



Gambar 6.1 Grafik Hasil Pengujian MAPE Kamar *Studio*

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan data uji pertama yang berupa data dari kamar bertipe *Studio* didapatkan *error* sebesar 28,41% menggunakan pengujian MAPE.

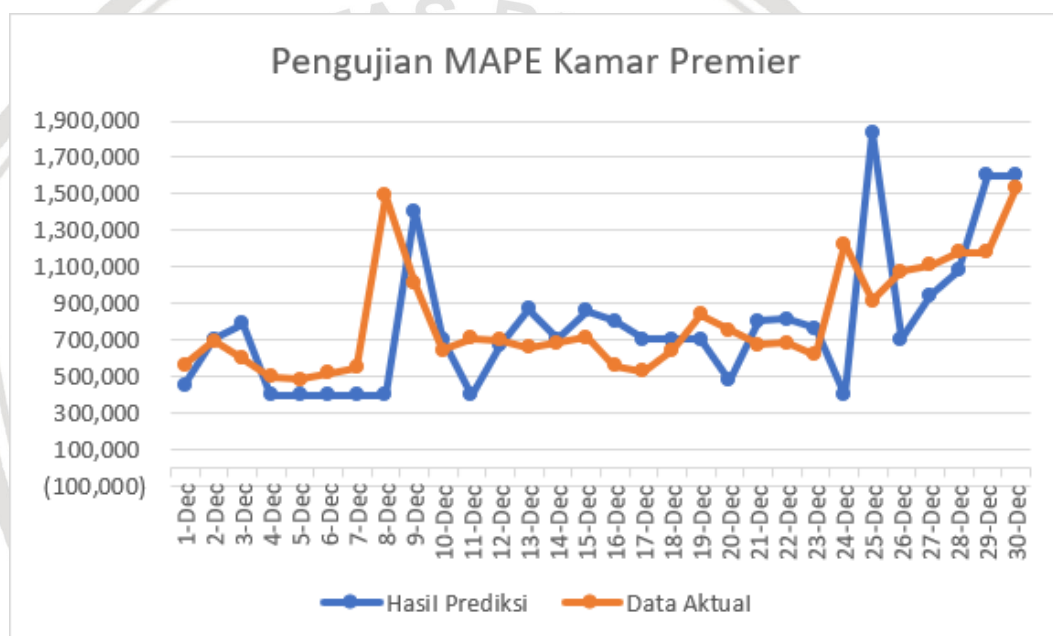
Data uji yang kedua menggunakan data dengan kamar bertipe *Premiere*. Berikut adalah hasil pengujian MAPE untuk kamar bertipe *Studio* dapat dilihat pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Pengujian MAPE dengan Data Uji bertipe *Premiere*

Tanggal	Hasil Prediksi	Data Aktual (Data Hari Selanjutnya)	MAPE
1 Desember 2016	451.779,88	563.333,33	19,80%
2 Desember 2016	703.750,00	696.666,67	1,02%
3 Desember 2016	789.779,23	600.000,00	31,63%
4 Desember 2016	400.000,00	500.000,00	20,20%
5 Desember 2016	400.000,00	486.000,00	17,70%
6 Desember 2016	400.000,00	518.000,00	22,78%
7 Desember 2016	400.000,00	550.000,00	27,27%
8 Desember 2016	400.000,00	1.490.000,00	73,15%
9 Desember 2016	1.404.040,41	1.009.000,00	39,15%
10 Desember 2016	703.750,00	643.500,00	9,36%
11 Desember 2016	400.000,00	710.500,00	43,70%
12 Desember 2016	675.730,00	700.500,00	3,54%
13 Desember 2016	872.047,06	660.333,33	32,06%
14 Desember 2016	703.750,00	685.000,00	2,74%
15 Desember 2016	858.117,81	713.333,33	20,30%
16 Desember 2016	805.711,95	560.666,67	43,71%
17 Desember 2016	703.750,00	527.333,33	33,45%
18 Desember 2016	703.750,00	647.000,00	8,77%
19 Desember 2016	703.750,00	841.000,00	16,32%
20 Desember 2016	476.950,00	756.250,00	36,93%
21 Desember 2016	804.296,87	673.125,00	19,49%
22 Desember 2016	813.966,92	684.500,00	18,91%
23 Desember 2016	765.674,09	619.500,00	23,60%
24 Desember 2016	400.000,00	1.225.500,00	67,36%

25 Desember 2016	1.840.000,00	913.333,33	101,46%
26 Desember 2016	703.750,00	1.075.000,00	34,53%
27 Desember 2016	947.500,00	1.112.200,00	14,81%
28 Desember 2016	1.078.400,00	1.180.500,00	8,65%
29 Desember 2016	1.604.000,00	1.180.500,00	35,87%
30 Desember 2016	1.604.000,00	1.536.000,00	4,43%
31 Desember 2016	1.722.399,36		
Rata-rata MAPE			27,75%

Grafik hasil pengujian MAPE kamar bertipe *Premier* dapat dilihat pada Gambar 6.2.



Gambar 6.2 Grafik Hasil Pengujian MAPE Kamar *Premier*

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan data uji kedua yang berupa data dari kamar bertipe *Premiere* didapatkan *error* sebesar 27,75% menggunakan pengujian MAPE.

BAB 7 PENUTUP

Pada bab ini akan dijelaskan kesimpulan yang telah didapat dalam penelitian yang telah dilakukan dan juga saran jika ada peneliti yang ingin mengembangkan penelitian ini.

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan serangkaian tahapan yang telah dilakukan, dimulai dari perancangan, implemementasi, dan pengujian. Diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* dalam menentukan harga sewa hotel menggunakan 2 variabel *input*, yaitu; harga sewa hotel dan jumlah pengunjung. Vairabel *output* dari penelitian ini adalah prediksi harga sewa hotel. Berdasarkan data yang digunakan, tipe kamar dibagi menjadi 2, yaitu; *Studio* dan *Premiere*. Variabel harga sewa hotel dari 2 tipe kamar dalam penelitian ini masing-masing dibagi menjadi 5 himpunan *fuzzy* (Sangat Murah, Murah, Normal, Mahal, dan Sangat Mahal). Sedangkan untuk variabel jumlah pengunjung kamar bertipe *Studio* di bagi menjadi 3 himpunan *fuzzy* (Sepi, Sedang, dan Ramai) dan jumlah pengunjung kamar bertipe *Premiere* menjadi 2 himpunan *fuzzy* (Sepi dan Ramai). Kemudian variabel *output* dari 2 tipe kamar dalam penelitian ini masing-masing dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy* (Rendah, Standar, dan Tinggi).
2. Pengujian akurasi menggunakan MAPE (*Mean Absolute Precentage Error*) didapatkan *error* sebesar 28,41% pada data dengan tipe kamar *Studio* dan 27,75% pada data dengan tipe kamar *Premiere*, maka metode *Fuzzy Tsukamoto* dalam menentukan harga sewa hotel termasuk ke dalam kategori cukup baik.

7.2 Saran

Saran yang dapat diberikan terkait kelanjutan penelitian Penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Untuk Menentukan Harga Sewa Hotel (Studi Kasus : Gili Amor Boutique Resort, Dusun Gili Trawangan, Nusa Tenggara Barat) antara lain:

1. Mencoba kombinasi fungsi keanggotaan yang lebih banyak agar parameter seperti harga dapat dikelompokkan lebih spesifik berdasarkan variabel linguistiknya.
2. Menggunakan data yang terbaru dan lebih banyak karena akan membantu sistem mendapatkan aturan (*rule*) baru yang belum dibaca oleh sistem.
3. Mengembangkan sistem dengan menggunakan metode yang berbeda atau menambahkan metode lain seperti algoritma evolusi untuk melakukan optimasi perhitungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andani, S. R., 2013. *Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Tingkat Keberhasilan Dosen Mengajar. Seminar Nasional Informatika 2013 (semnasIF 2013)*, pp. 57-65.
- Damanik, V., 2014. *City Hotel di Medan*, Semarang: Universitas Diponegoro.
- Ibrahim, A., n.d. *Pengertian dan Definisi*. [Online] Tersedia di: <https://pengertiandefinisi.com/pengertian-hotel-dan-karakteristiknya/> [Diakses pada 17 Januari 2018].
- Kusumadewi, S. & Purnomo, H., 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Minarni & Aldyanto, F., 2016. Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy (Studi Kasus : Roti Malabar Bakery). *Jurnal TEKNOIF*, Volume 4, pp. 59 - 65.
- Mustika, 2016. *Fuzzy Inference System Tsukamoto Untuk Pemilihan Hotel Bagi Pendukung ASEAN GAMES 2018 di Palembang. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Bisnis, dan Desain 2016*, pp. 320-325.
- Thamrin, F., 2012. *Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk Penentuan Faktor Pembebanan Trafo PLN*, Semarang: Universitas Diponegoro.
- Tri, F., 2016. *Bali Contour*. [Online] Tersedia di: <http://www.balicontour.com/pengertian-high-season-dan-peak-season-di-bali/> [Diakses pada 12 Maret 2018].
- Yulmaini, 2015. Penggunaan Metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani Dalam Pemilihan Peminatan Mahasiswa untuk Tugas Akhir. *Jurnal Informatika*, Volume 15, pp. 10-23.
- Chang, P.-C., Wang, Y.-W. & Liu, C.-H., 2007. The Development of a Weighted Evolving Fuzzy Neural Network for PCB Sales Forecasting. *Science Direct*, pp. 86-96.
- Hikmawati, Z. S., Arifudin, R. & A., 2017. Prediction the Number of Dengue Hemorrhagic Fever Patients Using *Fuzzy Tsukamoto Method* at Public Health Service Purbalinnga.